

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

16. 2. 2004

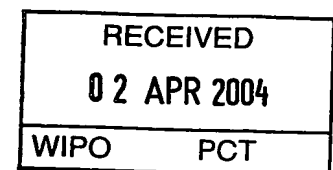
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 2月14日

出願番号
Application Number: 特願2003-036441
[ST. 10/C]: [JP2003-036441]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

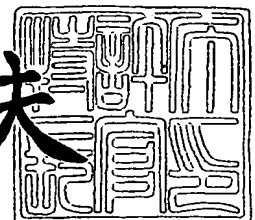


**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3021820

【書類名】 特許願

【整理番号】 2931040129

【提出日】 平成15年 2月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/28

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 小林 広和

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 松本 泰輔

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 池田 新吉

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 船引 誠

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 熊澤 雅之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 川原 豊樹

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワーク接続装置、ネットワーク接続方法およびネットワーク接続システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のネットワーク接続装置を、主ネットワーク接続装置、従ネットワーク接続装置として仮想的に 1 台のネットワーク接続装置として動作させるための調停機能を有するネットワーク接続装置において、前記主ネットワーク接続装置として動作していることを示す広告メッセージを処理する手段と、前記広告メッセージの受信時に前記広告メッセージ内の優先度情報と自身の優先度情報を比較する手段と、前記自身の優先度の方が前記広告メッセージ内の優先度情報よりも高い場合に主ネットワーク接続装置として動作するように切替える手段とを有することを特徴とするネットワーク接続装置。

【請求項 2】 さらに外部のネットワークとの接続性を評価する手段を有し、主ネットワーク接続装置が稼動不能であることを判定するための時間が満了した場合に外部ネットワークとの接続が可能であれば広告メッセージの送信を行う手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載のネットワーク接続装置。

【請求項 3】 自身が主ネットワーク接続装置である場合に外部ネットワークとの接続性が悪化すると主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージを送信する手段を有することを特徴とする請求項 2 に記載のネットワーク接続装置。

【請求項 4】 主ネットワーク接続装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージを送信しても新たな主ネットワーク接続装置を発見できない場合に、再び主ネットワーク装置として機能するための時間を管理するための手段を有することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のネットワーク接続装置。

【請求項 5】 主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージとは、優先度情報を最低位にした広告メッセージであることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のネットワーク接続装置。

【請求項 6】 主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替

えるためのメッセージとは、切替要請メッセージであることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のネットワーク接続装置。

【請求項 7】 複数のネットワーク接続装置を、主ネットワーク接続装置、従ネットワーク接続装置として仮想的に 1 台のネットワーク接続装置として動作させるための調停機能を有するネットワーク接続装置において、主ネットワーク接続装置が稼動不能であることを判定するための時間を管理する手段と、主ネットワーク接続装置として動作していることを示す広告メッセージを処理する手段と、前記広告メッセージを定期的送信するための時間を管理する手段と、前記広告メッセージの受信時に前記広告メッセージ内の優先度情報と自身の優先度情報を比較する手段と、自身の通常の優先度を記憶する手段と、前記調停機能を行うためのシャットダウンメッセージを処理する手段を有することを特徴とするネットワーク接続装置。

【請求項 8】 外部のネットワークとの接続性を評価する手段を有し、主ネットワーク接続装置が稼動不能であることを判定するための時間が満了した場合に外部ネットワークとの接続が可能であれば広告メッセージの送信を行う手段を有することを特徴とする請求項 7 に記載のネットワーク接続装置。

【請求項 9】 自身が主ネットワーク接続装置である場合に外部ネットワークとの接続性が悪化すると主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージを送信する手段を有することを特徴とする請求項 8 に記載のネットワーク接続装置。

【請求項 10】 主ネットワーク接続装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージを送信しても新たな主ネットワーク接続装置を発見できない場合に、再び主ネットワーク装置として機能するための時間を管理するための手段を有することを特徴とする請求項 8 または 9 に記載のネットワーク接続装置。

【請求項 11】 主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージとは、優先度情報を最低位にした広告メッセージであることを特徴とする請求項 9 または 10 に記載のネットワーク接続装置。

【請求項 12】 主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切

替えるためのメッセージとは、切替要請メッセージであることを特徴とする請求項 9 または 10 に記載のネットワーク接続装置。

【請求項 13】 複数のネットワーク接続装置を、主ネットワーク接続装置、従ネットワーク接続装置として仮想的に 1 台のネットワーク接続装置として動作させるためのネットワーク接続方法において、主ネットワーク接続装置からの広告メッセージ内の優先度情報と自身の優先度情報を比較し、自身の優先度の方が前記広告メッセージ内の優先度情報よりも高い場合に、主ネットワーク接続装置として動作するように切替をすることを特徴とするネットワーク接続方法。

【請求項 14】 主ネットワーク接続装置が稼動不能であることを判定するための時間が満了した場合に外部ネットワークとの接続が可能であれば広告メッセージの送信を行うことを特徴とするネットワーク接続方法

【請求項 15】 自身が主ネットワーク接続装置である場合に外部ネットワークとの接続性が悪化すると主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージを送信することを特徴とする請求項 14 に記載のネットワーク接続方法。

【請求項 16】 主ネットワーク接続装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージを送信しても新たな主ネットワーク接続装置を発見できない場合に、再び主ネットワーク接続装置として機能することを通知する広告メッセージを送信することを特徴とする請求項 14 または 15 に記載のネットワーク接続方法。

【請求項 17】 主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージとは、優先度情報を最低位にした広告メッセージであることを特徴とする請求項 15 または 16 に記載のネットワーク接続方法。

【請求項 18】 主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージとは、切替要請メッセージであることを特徴とする請求項 15 または 16 に記載のネットワーク接続方法。

【請求項 19】 複数のネットワーク接続装置を、主ネットワーク接続装置、従ネットワーク接続装置として仮想的に 1 台のネットワーク接続装置として動作させるためのネットワーク接続方法において、主ネットワーク接続装置からの広

告メッセージ内の優先度情報と自身の優先度情報を比較し、自身の優先度の方が前記広告メッセージ内の優先度情報よりも高い場合に、主ネットワーク接続装置、従ネットワーク接続装置を決定する調停機能を行うためのシャットダウンメッセージを送信する手段を有することを特徴とするネットワーク接続装置。

【請求項 20】 シャットダウンメッセージを送信する場合に、一時的に自身の優先度を最高位に設定することを特徴とする請求項 19 に記載のネットワーク接続方法。

【請求項 21】 一時的に自身の優先度を最高位に設定した後、第 1 回目の広告メッセージ以降は優先度を最高位に設定する前の値に設定することを特徴とする請求項 19 または 20 に記載のネットワーク接続方法。

【請求項 22】 シャットダウンメッセージを受信した場合に、主ネットワーク接続装置、従ネットワーク接続装置を決定する調停機能を行うことを特徴とする請求項 19 乃至 21 のいずれかに記載のネットワーク接続方法。

【請求項 23】 請求項 1 乃至請求項 12 のいずれかに記載のネットワーク接続装置を含むことを特徴とするネットワーク接続システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のネットワーク接続装置を仮想的に 1 台のネットワーク接続装置として動作させるための調停機能を有するネットワーク接続装置、ネットワーク接続方法およびネットワーク接続システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

I P (Internet Protocol) ネットワークにおいて、他のサブネットワークと通信を行うためのネットワーク接続装置（以下、ルータとする。）を同一のサブネットワーク内に複数所属させ、ルータに障害が生じた場合に他のルータが代替器となって通信を継続するシステムとして、VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol for IPv6) を用いたシステムが知られている。

【0003】

図 2 4 は、従来のシステムの構成の一例を示した図である。図 2 4 において、2 4 0 1 は実際にネットワーク接続を行うマスターータ、2 4 0 2 はマスターータが使用できない場合のバックアップルータであり、仮想的に一つのルータとして異なるネットワーク単位を接続する。内部のローカルエリアネットワーク 2 4 0 5 には、同一のサブネットワークにホストノード 1 ~ 3 が接続されている（以下、ノード 1、ノード 2、ノード 3 とする）。前記の技術では、VRRP を実行するルータ群を V R I D によりグループ指定する。同一のサブネットワーク内で同一の V R I D を持つルータ群の中から 1 台をマスターータとし、実際にパケットを配送する。バックアップルータは、マスターータに障害が発生した場合に、自身がマスターータに切替わりパケットを配送する。マスターータ、バックアップルータは各ノードに対し仮想的に同一のアドレス（仮想ルータ I P アドレス、仮想ルータ M A C アドレス）を示す。各ノードは、マスターータ、バックアップルータを意識せず、仮想ルータアドレスをデフォルトルータとしてパケットを送信する。

【0004】

マスターータ 2 4 0 1 は定期的にバックアップルータに対して自身がマスターータになるための優先度を含めた広告メッセージを送信する。バックアップルータ 2 4 0 2 は一定期間（マスタダウンタイムアウト）内に自身の優先度以上の優先度を持つマスターータから広告メッセージを受信すると、マスタダウンタイムをリセットしてマスターータ 2 4 0 1 が動作していることを確認する。自身の優先度よりも低い優先度を持つマスターータからの広告メッセージを受信した場合は、マスタダウンタイムをリセットせずにそのまま広告メッセージを破棄する。バックアップルータでは、マスタダウンタイムが満了すると、マスターータに障害が起きたと判断し、自身がマスターータとなり広告メッセージを同一グループ内のルータに対して送信する。マスタダウンタイムのタイムアウト値は優先度が高いものが短く、優先度の低いものは長く設定されているため、優先度に応じてマスターータを設定することができる。

【0005】

また、マスターータとバックアップルータ間で定期的に相互監視のメッセージ

交換を行うことで障害を早期に検知して、切替処理を高速化する技術が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【0006】

【特許文献1】

特開平7-264233号公報（第8頁～第10頁、第5図）

【0007】

【発明が解決しようとしている課題】

しかしながら、前記システムでは、実際に優先度の高いルータが使用可能となってもマスタダウンタイム値を更新する事無く、タイムアウトしてから切替え処理を行うために、優先度の高いルータが存在しても、迅速にマスタルータとバックアップルータの切替えを行うことができないという課題がある。

【0008】

また、高優先度のルータとの切替え以外では、マスタルータが使用不可能になって初めてルータの切替え処理が行われる。このため、ネットワークとの接続性が変化するような状況、例えば、移動体通信環境においては、迅速にマスタルータとバックアップルータの切替えを行うことができないという課題がある。

【0009】

本発明は、マスタルータよりも優先度の高いバックアップルータが存在する場合、マスタルータとバックアップルータの切替えを迅速に行うことを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記の課題を解決するために本発明は、バックアップルータが受信した広告メッセージ内の優先度が自身の所有する優先度よりも低い場合に、マスタダウンタイム値を更新することで自身がマスタルータになるためのタイムアウト値を短縮するように構成したものである。

【0011】

これにより、マスタルータよりも優先度の高いバックアップルータが存在する場合にその切替えを迅速に行うことができるという大きな効果が得られる。

【0012】

また、前記の課題を解決するために本発明は、バックアップルータが受信した広告メッセージ内の優先度が自身の所有する優先度よりも低い場合に、自分の優先度を最高位にして他のルータをシャットダウンさせてマスターバックアップの再調停を行うことで自身がマスタールータになるためのタイムアウト値を短縮するように構成したものである。

【0013】

これにより、マスタールータよりも優先度の高いバックアップルータが存在する場合にその切替えを迅速に行うことができるという大きな効果が得られる。

【0014】

また、前記の課題を解決するために本発明は、マスタールータにおいて外側のリンク品質が劣化した場合に、切替え処理を行うためのメッセージをバックアップルータに送信してマスタールータの切替えを要請するように構成したものである。

【0015】

これにより、マスタールータにおいて外側のネットワークとの接続が切れる前に新たなマスタールータの設定処理を起動することが可能となり、迅速にマスタールータとバックアップルータの切替えを行うことができるという大きな効果が得られる。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項1に記載の発明は、複数のネットワーク接続装置を、主ネットワーク接続装置、従ネットワーク接続装置として仮想的に1台のネットワーク接続装置として動作させるための調停機能を有するネットワーク接続装置において、前記主ネットワーク接続装置として動作していることを示す広告メッセージを処理する手段と、前記広告メッセージの受信時に前記広告メッセージ内の優先度情報と自身の優先度情報を比較する手段と、前記自身の優先度の方が前記広告メッセージ内の優先度情報よりも高い場合に主ネットワーク接続装置として動作するように切替える手段とを有することを特徴したものであり、判定時間を短縮することにより迅速な主ネットワーク接続装置と従ネットワーク接続装置の切替を

行うことができるという作用を有する。

【0017】

本発明に請求項2記載の発明は、請求項1に記載のネットワーク接続装置において、さらに外部のネットワークとの接続性を評価する手段を有し、主ネットワーク接続装置が稼動不能であることを判定するための時間が満了した場合に外部ネットワークとの接続が可能であれば広告メッセージの送信を行う手段を有することを特徴したものであり、外部のネットワークと接続が可能であるネットワーク接続装置が優先的に主ネットワーク接続装置になることができるという作用を有する。

【0018】

本発明の請求項3に記載の発明は、請求項2に記載のネットワーク接続装置において、自身が主ネットワーク接続装置である場合に外部ネットワークとの接続性が悪化すると主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージを送信する手段を有することを特徴としたものであり、主ネットワーク接続装置が完全に外部のネットワークと接続が不可能になる前に主ネットワーク接続装置の切替処理を行うことができるという作用を有する。

【0019】

本発明の請求項4に記載の発明は、請求項2または3に記載のネットワーク接続装置において、主ネットワーク接続装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージを送信しても新たな主ネットワーク接続装置を発見できない場合に、再び主ネットワーク装置として機能するための時間を管理するための手段を有することを特徴としたものであり、切替えるネットワーク接続装置が見つからない場合に引き続き主ネットワーク接続装置として機能することができるという作用を有する。

【0020】

本発明の請求項5に記載の発明は、請求項3または4に記載のネットワーク接続装置において、主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージとは、優先度情報を最低位にした広告メッセージであることを特徴としたものであり、周囲の全ての従ネットワーク接続装置に対して主ネ

ットワーク接続装置となるための調停を起動させることができるという作用を有する。

【0021】

本発明の請求項6に記載の発明は、請求項3または4に記載のネットワーク接続装置において、主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージとは、切替要請メッセージであることを特徴としたものであり、特定の従ネットワーク接続装置に対して主ネットワーク接続装置となるための調停を起動させることができるという作用を有する。

【0022】

本発明の請求項7に記載の発明は、複数のネットワーク接続装置を、主ネットワーク接続装置、従ネットワーク接続装置として仮想的に1台のネットワーク接続装置として動作させるための調停機能を有するネットワーク接続装置において、主ネットワーク接続装置が稼動不能であることを判定するための時間を管理する手段と、主ネットワーク接続装置として動作していることを示す広告メッセージを処理する手段と、前記広告メッセージを定期的送信するための時間を管理する手段と、前記広告メッセージの受信時に前記広告メッセージ内の優先度情報と自身の優先度情報を比較する手段と、前記調停機能を行うためのシャットダウンメッセージを処理する手段を有することを特徴としたものであり、自身の優先度よりも低いネットワーク接続装置が主ネットワーク接続装置となっている場合には直ちに主ネットワーク接続装置となるための調停を起動させることができるという作用を有する。

【0023】

本発明の請求項8に記載の発明は、請求項7に記載のネットワーク接続装置において、外部のネットワークとの接続性を評価する手段を有し、主ネットワーク接続装置が稼動不能であることを判定するための時間が満了した場合に外部ネットワークとの接続が可能であれば広告メッセージの送信を行う手段を有することを特徴としたものであり、外部のネットワークと接続が可能であるネットワーク接続装置が優先的に主ネットワーク接続装置になることができるという作用を有する。

【0024】

本発明の請求項9に記載の発明は、請求項8に記載のネットワーク接続装置において、自身が主ネットワーク接続装置である場合に外部ネットワークとの接続性が悪化すると主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージを送信する手段を有することを特徴したものであり、主ネットワーク接続装置が完全に外部のネットワークと接続が不可能になる前に主ネットワーク接続装置の切替処理を行うことができるという作用を有する。

【0025】

本発明の請求項10に記載の発明は、請求項8または9に記載のネットワーク接続装置において、主ネットワーク接続装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージを送信しても新たな主ネットワーク接続装置を発見できない場合に、再び主ネットワーク装置として機能するための時間を管理するための手段を有することを特徴としたものであり、切替えるネットワーク接続装置が見つからない場合に引き続き主ネットワーク接続装置として機能することができるという作用を有する。

【0026】

本発明の請求項11に記載の発明は、請求項9または10に記載のネットワーク接続装置において、主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージとは、優先度情報を最低位にした広告メッセージであることを特徴としたものであり、周囲の全ての従ネットワーク接続装置に対して主ネットワーク接続装置となるための調停を起動させることができるという作用を有する。

【0027】

本発明の請求項12に記載の発明は、請求項9または10に記載のネットワーク接続装置において、主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージとは、切替要請メッセージであることを特徴としたものであり、特定の従ネットワーク接続装置に対して主ネットワーク接続装置となるための調停を起動させることができるという作用を有する。

【0028】

本発明の請求項 13 に記載の発明は、複数のネットワーク接続装置を、主ネットワーク接続装置、従ネットワーク接続装置として仮想的に 1 台のネットワーク接続装置として動作させるためのネットワーク接続方法において、主ネットワーク接続装置からの広告メッセージ内の優先度情報と自身の優先度情報を比較し、自身の優先度の方が前記広告メッセージ内の優先度情報よりも高い場合に、主ネットワーク接続装置として動作するように切替をすることを特徴としたものであり、判定時間を短縮することにより迅速な主ネットワーク接続装置と従ネットワーク接続装置の切替を行うことができるという作用を有する。

【0029】

本発明の請求項 14 に記載の発明は、主ネットワーク接続装置が稼動不能であることを判定するための時間が満了した場合に外部ネットワークとの接続が可能であれば広告メッセージの送信を行うことを特徴としたものであり、外部のネットワークと接続が可能であるネットワーク接続装置が優先的に主ネットワーク接続装置になることができるという作用を有する。

【0030】

本発明の請求項 15 に記載の発明は、請求項 14 に記載のネットワーク接続方法において、自身が主ネットワーク接続装置である場合に外部ネットワークとの接続性が悪化すると主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージを送信することを特徴としたものであり、主ネットワーク接続装置が完全に外部のネットワークと接続が不可能になる前に主ネットワーク接続装置の切替処理を行うことができるという作用を有する。

【0031】

本発明の請求項 16 に記載の発明は、請求項 14 または 15 に記載のネットワーク接続方法において、主ネットワーク接続装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージを送信しても新たな主ネットワーク接続装置を発見できない場合に、再び主ネットワーク接続装置として機能することを通知する広告メッセージを送信することを特徴としたものであり、切替えるネットワーク接続装置が見つからない場合に引き続き主ネットワーク接続装置として機能することができるという作用を有する。

【0032】

本発明の請求項17に記載の発明は、請求項15または16に記載のネットワーク接続方法において、主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージとは、優先度情報を最低位にした広告メッセージであることを特徴としたものであり、周囲の全ての従ネットワーク接続装置に対して主ネットワーク接続装置となるための調停を起動させることができるという作用を有する。

【0033】

本発明の請求項18に記載の発明は、請求項15または16に記載のネットワーク接続方法において、主ネットワーク装置から従ネットワーク接続装置に役割を切替えるためのメッセージとは、切替要請メッセージであることを特徴としたものであり、特定の従ネットワーク接続装置に対して主ネットワーク接続装置となるための調停を起動させることができるという作用を有する。

【0034】

本発明の請求項19に記載の発明は、複数のネットワーク接続装置を、主ネットワーク接続装置、従ネットワーク接続装置として仮想的に1台のネットワーク接続装置として動作させるためのネットワーク接続方法において、主ネットワーク接続装置からの広告メッセージ内の優先度情報と自身の優先度情報を比較し、自身の優先度の方が前記広告メッセージ内の優先度情報よりも高い場合に、主ネットワーク接続装置、従ネットワーク接続装置を決定する調停機能を行うためのシャットダウンメッセージを送信する手段を有することを特徴したものであり、自身の優先度よりも低いネットワーク接続装置が主ネットワーク接続装置となっている場合には直ちに主ネットワーク接続装置となるための調停を起動させることができるという作用を有する。

【0035】

本発明の請求項20に記載の発明は、請求項19に記載のネットワーク接続方法において、シャットダウンメッセージを送信する場合に、一時的に自身の優先度を最高位に設定することを特徴としたものであり、シャットダウンを起動させたネットワーク接続装置が優先的に主ネットワーク接続装置になることができる

という作用を有する。

【0036】

本発明の請求項 21 に記載の発明は、請求項 19 または 20 に記載のネットワーク接続方法において、一時的に自身の優先度を最高位に設定した後、第 1 回目の広告メッセージ以降は優先度を最高位に設定する前の値に設定することを特徴としたものであり、シャットダウンメッセージを送信したネットワーク接続装置が常に主ネットワーク接続装置でありつづけることを防ぐという作用を有する。

本発明の請求項 22 に記載の発明は、請求項 19 乃至 21 のいずれかに記載のネットワーク接続装置において、シャットダウンメッセージを受信した場合に、主ネットワーク接続装置、従ネットワーク接続装置を決定する調停機能を行うことを特徴としたものであり、他のネットワーク接続装置から再調停を起動することができるという作用を有する。

【0037】

本発明の請求項 23 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 12 のいずれかに記載のネットワーク接続装置を含むことを特徴としたものであり、外部ネットワークとの接続性が変化しやすい状況においても迅速な主ネットワーク接続装置と従ネットワーク接続装置の切替を行うことができるという作用を有する。

【0038】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0039】

(実施の形態 1)

図1～図6は、本発明に係るネットワーク接続装置およびネットワークシステムの一実施の形態を示したものである。

【0040】

図1は、LAN上のホスト 103 が、ネットワーク接続装置 1 (マスタールータ) 101、ネットワーク接続装置 2 (バックアップルータ) 102 を介してそれぞれのネットワーク 104、105 と接続し、広域ネットワーク 107 と接続するシステムの一例を示した図である。ここでネットワーク 1、ネットワーク 2 は同一のサブネットワークであってよく、それぞれ異なるサブネットワークであつ

てもよい。また、ネットワーク104、ネットワーク105において物理層の特性はそれぞれ異なるものであってよく、さらには、バックアップルータ102は、複数存在してよい。

【0041】

図2は、本発明のネットワーク接続装置を示すブロック図であり、L3処理部208、外部L1/L2処理部209内部L1/L2処理部210から構成される。

【0042】

外部L1/L2処理部、内部L1/L2処理部209、210は、物理層、リンク層処理を行い、それぞれ、外部のネットワーク、内部のネットワークと物理的に接続する。外部L1/L2処理部209、内部L1/L2処理部210は、例えば、イーサネット（登録商標）、IEEE802.11（A、B、E、G）で規定される無線LAN、HIPERLAN、Bluetooth、UWB、IrDA、ADSL、PDC、GSM、IMT2000、IEEE1394、USBなどが挙げられる。

【0043】

L3処理部208は、ネットワーク層におけるパケット送信処理、受信処理を行うL3主要処理部207と、マスタルータ101とバックアップルータ102の切替処理を行うルータ切替処理部201とから構成される。また、本図中には記述していないが、本発明のネットワーク接続装置には、トランスポート層、セッション層、プレゼンテーション層、アプリケーション層といった上位層の処理を行う上位層処理部があってよく、L3処理部208との間で、情報の受け渡しが行われる。

【0044】

ルータ切替処理部201は、メッセージ処理部202、優先度比較部203、タイマ部206で構成され、タイマ部は広告タイマ204、マスタダウタイマ205から成る。ルータ切替処理部201では、優先度に応じてルータを切替えるプリエンプトモードと、優先度に応じてルータを切替えないノンプリエンプトモードを指定する機能を持つ。ノンプリエンプトモードでは、シャットダウンイ

メントが発生する以外にマスターバックアップの関係が切替わることがないので、以下、プリエンプトモードに関して説明する。

【0045】

メッセージ処理部202は、マスタルータ101となるルータが定期的送信する広告メッセージの生成、送信、および受信処理を行う。L3主要処理部207から広告メッセージを受け取った場合には、広告メッセージ内に格納されている優先度情報を抽出し、優先度比較部203に渡す処理を行う。自身がバックアップルータである場合には、優先度比較部から広告メッセージ作成指示を受けると、マスタダウンタイマ205を監視し、マスタダウンタイマ205が満了すると、広告メッセージを作成しL3主要処理部207へ渡し、広告タイマ204を起動して広告インターバルに設定する。

【0046】

優先度比較部203では、広告タイマ204、マスタダウンタイマ205のいずれかが満了する、あるいは受信広告パケットの優先度が0である場合には、自身の優先度情報をメッセージ処理部202に渡し、広告メッセージの生成指示を行う。また、メッセージ処理部202より優先度情報を受け取ると、自身の優先度と比較する。自身の優先度の方が高い場合には、メッセージ処理部202に広告メッセージ生成指示を行うとともに、マスタダウンタイマ205をスキュータイムに設定する。ここで、スキュータイムとは、優先度に応じて設定される値であり、優先度が高いほど短い時間である。マスタダウンタイマが満了すると、広告メッセージが送信される。

【0047】

タイマ部206では、自身がマスタルータ101である場合に起動する広告タイマ204と自身がバックアップルータである場合に起動するマスタダウンタイマ205を所有する。広告タイマ204は、メッセージ処理部202が広告メッセージを送信すると、広告インターバルに設定し、広告メッセージを定期的送信するための管理を行う。マスタダウンタイマ205は、マスタルータ101が稼動中か否かを監視するためのものであり、自身よりも優先度の高い広告メッセージの受信を優先度比較部203から通知されると、マスタダウニインターバル

に設定する。自身の優先度の方が高い場合には、スキュータイムに設定する。

【0048】

図3は、マスタルータ101となっているルータよりも優先度が高いルータが存在する場合にマスタルータ101とバックアップルータ102の役割を切替えるシーケンスを示したものである。

【0049】

マスタルータ101は、定期的に広告メッセージをバックアップルータ102に対して送信している(S301)。バックアップルータ101は、広告メッセージ内の優先度情報が、自身の優先度よりも低い場合に、マスタフェーズに遷移し(S302)、広告メッセージを現在のマスタルータ101を含む他のルータに対して送信する(S303)ことでマスタルータ101になる。現在のマスタルータ101は、自身の優先度よりも高いルータからの広告メッセージを受けることでバックアップフェーズに遷移し(S304)、バックアップルータ102となる。切替処理後は、バックアップルータがマスタルータとして、定期的に広告メッセージを送信する(S305)。

【0050】

マスターバックアップの切替処理において、各ルータは初期化フェーズ、マスタフェーズ、バックアップフェーズの3つの状態を遷移してそれぞれの役割を決める。この手順について図4～図6を用いて説明する。

【0051】

最初に、図4は電源投入直後や、シャットダウンイベントの発生直後に電源が入っている場合に遷移する初期化フェーズでの手順を示し、以下に説明する。ここでシャットダウンイベントとは、ルータ自身で設定され、例えば、内部のネットワークや外部のネットワークから切り離された場合、電源が落ちた場合、一定の時刻、などであり、ユーザが設定することも可能である。

【0052】

初期化フェーズに遷移すると、自身の優先度が最高位であるか否かを判断し(S401)、最高位である場合には自身の優先度、広告インターバルを含む広告メッセージを他のルータに送信する処理と、また、近隣広告を近隣のホストに対

して送信する処理と、広告タイマを起動して広告インターバルに設定する処理とを行う（S402）。その後、マスタフェーズに遷移する。ここで、広告インターバルは自由に設定してよいが、例えば標準値を1秒とする。自身の優先度が最高位でない場合には、マスタダウタイマ205を起動してマスタダウンインターバルに設定してバックアップフェーズに遷移する。ここで、マスタダウンインターバルは、 $\text{広告インターバル} \times N + \text{スキュータイム}$ とするなど、優先度に応じて重み付けを行い、優先度の高いルータがより早くタイマが満了するように設定する。

【0053】

次に、バックアップフェーズでの手順の一例を図5に示し、以下に説明する。

【0054】

バックアップフェーズでは、シャットダウンイベント（S501）、マスタダウタイマ205の満了（S503）、広告メッセージ受信（S505）を監視する。

【0055】

シャットダウンイベントを監視し（S501）、前記イベントが発生した場合には、直ちにマスタダウタイマ205の計時を取止め（S502）、初期化フェーズに遷移する。

【0056】

マスタダウタイマ205の計時中、タイマが満了したか否かを判定する（S503）。マスタダウタイマ205が満了すると、広告メッセージの送信、および近隣広告の送信と、広告タイマ204を起動して広告インターバルに設定する処理を行う（S504）。ここで、近隣広告とは、IPネットワークにおける近隣探索プロトコルの中の1メッセージであり、仮想ルータIPアドレス、仮想ルータMACアドレスを含んでいる。この後、マスタフェーズに遷移する。

【0057】

マスタダウタイマ205が満了する前にマスタルータ101からの広告メッセージを受信すると（S505）、メッセージ中の優先度が最低位か否かを判断する（S506）。最低位の場合、マスタダウタイマ205をスキュータイム

に設定し（S507）、バックアップフェーズの先頭に戻り、シャットダウンイベント、マスタダウンタイム205満了、広告メッセージ受信を監視する。

【0058】

広告メッセージ中の優先度が最低位でない場合は、自身の優先度と比較を行う（S508）。受信した広告メッセージの優先度が自身の優先度以上かつ、プリエンプトモードでない場合には、マスタダウンタイム205をマスタダウンインターバルに再設定し（S509）、バックアップフェーズの先頭に戻り、シャットダウンイベント、マスタダウンタイム満了、広告メッセージ受信を監視する。

【0059】

自身の優先度が受信した広告メッセージよりも高く、かつプリエンプトモードである場合には、マスタダウンタイム205の残り時間がスキュータイムよりも大きいかな否かを判定する（S510）。マスタダウンタイム205の残り時間の方が大きい場合、マスタダウンタイム205をスキュータイムに設定し（S511）、バックアップフェーズの先頭に戻り、シャットダウンイベント、マスタダウンタイム満了、広告メッセージ受信を監視する。マスタダウンタイム205の残り時間がスキュータイム以下の場合は、そのままバックアップフェーズの先頭に戻り、シャットダウンイベント、マスタダウンタイム満了、広告メッセージ受信を監視する。

【0060】

S505以下の手順においては、以下においても同様の動作を得られることは言うまでもない。

【0061】

広告メッセージ受信と判定した後、受信した広告メッセージ中の優先度が最低位、あるいは、自身の優先度の方が大きくかつプリエンプトモードでありかつマスタダウンタイム205の残り時間がスキュータイムよりも大きい場合に、マスタダウンタイム205をスキュータイムに設定し、バックアップフェーズの先頭に戻り、シャットダウンイベント、マスタダウンタイム満了、広告メッセージ受信を監視する。前記条件に当てはまらない場合には、マスタダウンタイム205をマスタダウンインターバルに設定し、バックアップフェーズの先頭に戻り、シ

シャットダウンイベント、マスタダウンタイマ満了、広告メッセージ受信を監視する。

【0062】

また、S505において広告メッセージ受信を検出しない場合に、S501、もしくはS503のいずれかのステップに進み、S501、S503のいずれかの判定において「いいえ」の場合にバックアップフェーズの最初のステップに戻るようにすれば、S501、S503、S505の順序は入れ替えても同様の動作が得られる。

【0063】

次に、マスタフェーズでの手順の一例を図6に示し、以下に説明する。

【0064】

マスタフェーズでは、シャットダウンイベント（S601）、広告タイマ204の満了（S604）、広告メッセージ受信（S607）を監視する。

【0065】

シャットダウンイベントを監視し（S601）、前記イベントが発生した場合には、直ちに広告タイマ204の計時を取止め（S602）、優先度を最低位にした広告メッセージを送信して（S603）初期化フェーズに移移する。

【0066】

広告タイマ204の計時中、タイマが満了したか否かを判定する（S604）。広告タイマ204が満了すると、広告メッセージの送信と、広告タイマを広告インターバルに再設定する処理を行う（S605）。その後、マスタフェーズの先頭に戻り、シャットダウンイベント、広告タイマ満了、広告メッセージ受信を監視する。

【0067】

広告タイマ204が満了する前にバックアップルータからの広告メッセージを受信すると（S606）、メッセージ中の優先度が最低位か否かを判断する（S607）。最低位の場合、広告メッセージを送信と、広告タイマ204を広告インターバルに再設定する処理を行う（S608）。その後、マスタフェーズの先頭に戻り、シャットダウンイベント、広告タイマ満了、広告メッセージ受信を監

視する。

【0068】

広告タイマ満了前に受信した広告メッセージの優先度が最低位でない場合に、前記優先度が自身の優先度よりも高い、あるいは、自身の優先度と同じでありかつ広告メッセージを送信しているルータのIPアドレスが自身のIPアドレスよりも大きいかな否かを判定し（S609）、判定条件に一致する場合、広告タイマ204の計時を取止め（S610）、マスタダウンタイマ205を起動してマスタダウンインターバルに設定し、バックアップフェーズに遷移する。

【0069】

S609の判定条件に一致しない場合は、受信した広告メッセージを廃棄して（S612）、マスタフェーズの先頭に戻り、シャットダウンイベント、広告タイマ満了、広告メッセージ受信を監視する。

【0070】

S607とS609の判定の順序を入れ替えた場合でも、判定条件に一致する場合の処理もあわせて行えば同様の動作を得られることは言うまでもない。

【0071】

また、同様に、S601、S604、S606の順序を入れ替えても同様の動作を得られる。

【0072】

以上のように本実施例では、バックアップフェーズにおいて自身の優先度が広告メッセージの優先度よりも高い場合に、マスタダウンタイマを優先度に重み付けをした値に再設定することで、優先度の高いバックアップルータが迅速にマスタルータになることのできるネットワーク接続装置およびネットワーク接続方法及びネットワークシステムを提供することができる。

【0073】

（実施の形態2）

図7、図8は、本発明の実施の形態2におけるネットワーク接続装置の一実施の形態を示したものである。なお、本実施の形態において、ネットワークシステムは実施の形態1と同様の基本構成をしており、同一の構成要素には同一の符号

を付し、その説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【0074】

図7は、本発明のネットワーク接続装置を示すブロック図であり、図2にリンク監視部701を付加したものである。リンク監視部701は外部のネットワークと接続するための外部L1/L2処理部209よりリンク情報を受け取る。ここでリンク情報とは、受信電解強度、BER、FER、再送頻度、送信信号の変調方式、伝送帯域、伝送容量などのいずれかもしくは複数を含む情報である。リンク監視部701は外部L1/L2処理部209から受け取った情報に基づきリンク品質が良好と判断すると、メッセージ処理部にマスタルータ101-バックアップルータ102の切替処理を行う許可を渡す。メッセージ処理部202はこの許可を受け取ると、実施の形態1に記載の処理を行うことが可能となる。

【0075】

図8は初期化フェーズでの手順を示したものである。初期化フェーズに入ると、リンク品質が良好か否かを判定する(S801)。良好である場合には、S401へ進み、S401～S403は実施の形態1に記載の処理を行う。リンク品質が良好でない場合には、初期化フェーズの先頭に戻る。

【0076】

図9はバックアップフェーズでの手順を示したものである。S901において、外部のネットワークとのリンク品質が良好か否かを判定する(S901)。良好な場合、S503へ、リンク品質が良好でない場合はS505へ進み、以降は実施の形態1で説明した処理を実行する。

【0077】

以上のように本実施例では、マスターバックアップの切替え処理に外部のネットワークとのリンク品質情報を利用することで、リンク品質が良好なもののみがマスタルータになることのできるネットワーク接続装置およびネットワーク接続方法及びネットワークシステムを提供することができる。

【0078】

なお、実施の形態1同様、S501、S901、S505の順序が置き換わっても同様の動作をすることはいうまでもない。

【0079】

(実施の形態3)

図10～13は、本発明の実施の形態3におけるネットワーク接続装置の一実施の形態を示したものである。なお、本実施の形態において、ネットワークシステムは実施の形態1、2と同様の基本構成をしており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【0080】

図10は、本発明のネットワーク接続装置を示すブロック図であり、図7のタイマ部に待機タイマ1001を付加したものである。自身がマスタルータ101である場合に、リンク監視部701からのリンク情報によりリンクの劣化を検出するとメッセージ処理部は待機タイマを起動する。待機タイマは、マスタルータ101-バックアップルータ102の切替処理において切替先が見つからない場合にマスタルータ101に復帰するための時間を計時するものである。

【0081】

図11(a)は、マスタルータ101においてリンク品質が劣化した場合にマスタルータ101とバックアップルータ102の役割を切替えるシーケンスを示したものである。

【0082】

マスタルータ101は、定期的に広告メッセージをバックアップルータに対して送信している(S1101)。マスタルータ101は、外部のネットワークとのリンク品質が劣化すると(S1102)、優先度を最低位にした広告メッセージをバックアップルータに送信する(S1103)。バックアップルータ102は、優先度最低位の広告メッセージを受信すると、自身がマスタルータになれる場合には、マスタダウンタイマをスキュータイムに設定して、マスタダウンタイマ満了後にマスタルータとなり(S1104)、広告メッセージを送信し(S1106)、マスタ-バックアップの切替処理が完了する(S1106)。切替完了後はバックアップルータがマスタルータとして、広告メッセージを定期的に送信する(S1107)。

【0083】

なお、このとき、図11(b)に示すように直前のマスタルータ101において、待機タイマ1001が満了する(S1110)までにバックアップルータ102からの広告メッセージを受信しなかった場合には、切替ルータを発見できなかったとして、再度、マスタルータに復帰し、優先度を通常の値に戻して広告メッセージを送信する(S1111)。

【0084】

マスタルータ101-バックアップルータ102の切替処理において、各ルータは初期化フェーズ、マスタフェーズ、バックアップフェーズ、待機フェーズの4つの状態を遷移してそれぞれの役割を決める。この手順を図12、13を用いて説明する。なお、初期化フェーズ、バックアップフェーズに関しては実施の形態2と同様である。

【0085】

図12はマスタフェーズでの手順の一例を示した図である。基本的手順は実施の形態1と同様であるが、さらにリンク品質を監視するようにしたものである。

【0086】

リンク品質を監視し(S1201)、リンク品質が悪い場合には、劣化フラグがセットされているか否かを判定する(S1202)。劣化フラグがセットされていない場合は、リンク品質が良好な状態から劣化したと判断し、劣化フラグをセットし(S1203)、広告タイマ204の計時を取止め(S1204)、優先度を最低位に設定した広告メッセージを送信する処理と待機タイマ1001を待機インターバルに設定する処理(S1205)とを行い、待機フェーズへと遷移する。待機インターバルは、ネットワーク接続装置で自由に設定できるが、標準値はスキュータイムの最大値とする。

【0087】

S1202において、劣化フラグがセットされている場合には、一度待機フェーズに遷移してバックアップルータ102からの広告メッセージを待ち受けていたが、切替先となるバックアップルータ102からの広告メッセージを受信できなかったものと判断でき、再度マスタルータ101になって広告メッセージの送信を行うために、広告タイマ204が満了しているか否かを判定する(S604

）。S604以降の処理は、実施の形態1と同様である。

【0088】

S1201において、リンク品質が良好な場合には、劣化フラグがセットされているか否かを判定し（S1206）、劣化フラグがセットされている場合は、リンク品質が良好な状態に回復したとして、劣化フラグをクリアし（S1207）、S604に進む。劣化フラグがセットされていない場合は、そのままS604へ進む。S604以降の処理は、実施の形態1と同様である。

【0089】

実施の形態1同様、S601、S1201、S604、S606の処理の判定の順序を入れ替えた場合でも、判定条件に一致する場合の処理もあわせて行えば同様の動作を得られることは言うまでもない。

【0090】

図13は、待機フェーズでの手順の一例を示した図である。待機フェーズに入ると、シャットダウンイベント（S1301）、待機タイマ1001の満了（S1303）、広告メッセージ受信（S1305）を監視する。

【0091】

シャットダウンイベントを監視し（S1301）、前記イベントが発生した場合には、直ちに待機タイマの計時を取止めて劣化フラグをクリアし（S1302）、初期化フェーズに遷移する。

【0092】

待機タイマ1001の計時中、タイマが満了したか否かを判定する（S1303）。待機タイマ1001が満了すると、広告タイマ204の値を広告タイマ204が満了した値に設定し（S1304）、マスタフェーズに遷移する。

【0093】

待機タイマが満了する前にバックアップルータ102からの広告メッセージを受信すると（S1305）、メッセージ中の優先度が最低位か否かを判断する（S1306）。最低位の場合は待機フェーズの先頭に戻り、シャットダウンイベント、待機タイマ満了、広告メッセージ受信を監視する。

【0094】

広告メッセージ中の優先度が最低位ではない場合、待機タイマ1001の計時を取止め(S1307)、劣化フラグをリセットし(S1308)、マスタダウ
ンタイマ205をマスタダウンインターバルに設定し(S1309)、バックア
ップフェーズに移移する。

【0095】

なお、S1301、S1303、S1305の順序はそれぞれを入れ替えても
同様の動作をすることは言うまでもない。

【0096】

以上のように本実施例では、マスターバックアップの切替え処理において、外
部のネットワークとのリンク品質情報を利用し、リンク品質が良好なもののみが
マスタルータになるための処理を行い、従来のマスタルータから切替可能なバッ
ックアップルータが存在しない場合に従来のマスタルータが再度マスタルータとな
るための処理を行うようにする事で、リンク状態が良好なネットワーク接続装置
が優先的にマスタルータになることができ、さらには、リンクが切断される前に
次にマスタルータとなるバックアップルータを設定するネットワーク接続装置お
よびネットワーク接続方法及びネットワークシステムを提供することができる。

【0097】

(実施の形態4)

図14～17は、本発明の実施の形態4におけるネットワーク接続装置の一実
施の形態を示したものである。なお、本実施の形態において、ネットワーク接続
装置及びネットワークシステムは実施の形態3と同様の基本構成をしており、同
一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略し、異なる部分のみを説明
する。

【0098】

本実施の形態におけるネットワーク接続装置の構成は、実施の形態3と同様で
あるが、メッセージ処理部(202)において、切替要請メッセージの作成およ
び解釈する機能が付加されている。

【0099】

図14(a)は、マスタルータ101においてリンク品質が劣化した場合にマ

スタルータ 101 とバックアップルータ 102 の役割を切替えるシーケンスを示したものである。

【0100】

マスタルータ 101 は、定期的に広告メッセージをバックアップルータに対して送信している (S1401)。マスタルータ 101 は、外部のネットワークとのリンク品質が劣化すると (S1402)、切替要請メッセージをバックアップルータ 102 に送信する (S1403)。バックアップルータ 102 は、切替要請メッセージを受信すると、自身がマスタルータになれる場合には、マスタダウンタイマ 205 をスキュータイムに設定して、マスタダウンタイマ満了後にマスタルータとなり (S1404)、広告メッセージを送信し (S1405)、マスタルータ 101 - バックアップルータ 102 の切替処理が完了する (S1406)。切替処理が終了後は、バックアップルータがマスタルータとして、広告メッセージを定期的に送信する (S1407)。

【0101】

なお、このとき、図 11 (b) に示すように、直前のマスタルータ 101 において、待機タイマ 1001 が満了するまでにバックアップルータ 102 からの広告メッセージを受信しなかった場合には、切替ルータを発見できなかったとして、再度、マスタルータに復帰し (S1410)、優先度を通常値に戻して広告メッセージを送信する (S1411)。

【0102】

マスターバックアップの切替処理において、各ルータは初期化フェーズ、マスタフェーズ、バックアップフェーズ、待機フェーズの 4 つの状態を遷移してそれぞれの役割を決める。この手順を図 15、16 を用いて説明する。なお、初期化フェーズ、待機フェーズに関しては実施の形態 3 と同様である。

【0103】

図 15 は、バックアップフェーズでの手順を示したものであるバックアップフェーズでは、シャットダウンイベント、リンク品質、切替要請メッセージ受信、広告メッセージ受信を監視する。

【0104】

リンク品質の監視処理において、外部のネットワークとリンク品質が良好か否かを判定する（S901）。良好な場合、S503へ、リンク品質が良好でない場合は切替要請メッセージを受信したかを判定する処理（S1501）へ進む。切替要請メッセージを受信した場合には、マスタダウンタイマ205をスキュータイムに設定し（S1502）、バックアップフェーズの先頭に戻り、シャットダウンイベント、リンク品質、切替要請メッセージ受信、広告メッセージ受信を監視する。切替要請メッセージを受信しない場合は広告メッセージ受信の判定を行う（S505）。以降は、実施の形態3で説明したものと同様である。

【0105】

なお、S501、S901、S1501、S505の処理の順序はそれぞれを入れ替えても同様の動作をすることは言うまでもない。

【0106】

図16は、マスタフェーズでの手順の一例を示した図である。基本的手順は実施の形態3と同様であるが、待機フェーズに遷移する前には、優先度が最低位の広告メッセージではなく、切替要請メッセージをバックアップルータに送信する点が異なる。

【0107】

図17は切替要請メッセージのフォーマットの一例を示した図である。本メッセージは、特定のバックアップルータに対して送信することが可能である。本メッセージは、タイプフィールド1702、VRIDフィールド1703、優先度フィールド1704、認証タイプフィールド1705、広告インターバルフィールド1706、IPv6アドレスフィールド1708及び認証データフィールド1709、1710から構成されている。

【0108】

本メッセージは従来例にある広告メッセージのフォーマットに基づき、タイプフィールド1702の値を、切替要請メッセージの識別子として新たに設定した値にする。ここでは、例えばその値を3とする。バックアップルータ102は本メッセージを受信することによりマスタルータ101の外部のネットワークとのリンク品質が劣化したことを検知し、自身の外部のネットワークとのリンク品質

が良好な場合に、マスタルータになるための処理を起動することになる。

【0109】

以上のように本実施例では、マスタルータ101-バックアップルータ102の切替処理において、外部のネットワークとのリンク品質情報を利用し、マスタルータ101においてリンク品質が劣化した場合に切替を要請するための切替要請メッセージを作成してバックアップルータ102に送信することで、明示的にバックアップルータ102に切替の指示を行い、バックアップルータ102からの応答が存在しない場合に従来のマスタルータ101が再度マスタルータとなるための処理を行うようにする事で、リンク状態が良好なネットワーク接続装置が優先的にマスタルータになることができ、さらには、リンクが切断される前に次にマスタルータとなるバックアップルータを設定するネットワーク接続装置およびネットワーク接続方法及びネットワークシステムを提供することができる。

【0110】

(実施の形態5)

図18～図23は、本発明の実施の形態5におけるネットワーク接続装置の一実施の形態を示したものである。なお、本実施の形態において、ネットワーク接続装置及びネットワークシステムは実施の形態3と同様の基本構成をしており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【0111】

図18は、本発明のネットワーク接続装置を示すブロック図である。メッセージ処理部202では、現在のマスタルータ101の優先度よりも自身の優先度の方が高い場合に、直ちにマスタ-バックアップ102の切替処理を行うためにマスタルータ101にシャットダウンをさせるためのシャットダウンメッセージをバックアップルータ102からマスタルータ101に対して送信する機能と、シャットダウンメッセージを解釈する機能をさらに有している。

【0112】

また、優先度記憶部1801を新たに追加している。優先度記憶部1801は、バックアップルータ102がシャットダウンメッセージを送る際、自身の本来

の優先度を記憶する。シャットダウンメッセージ送信時には、一時的に優先度を最高位にし、直ちにマスタルータ 101 になる処理を行い、マスタルータ 101 になった後は通常の優先度に戻すためのものである。

【0113】

図 19 は、マスタルータ 101 となっているルータよりも優先度が高いルータが存在する場合にマスタルータ 101 とバックアップルータ 102 の役割を切替えるシーケンスを示したものである。

【0114】

マスタルータ 101 は、定期的に広告メッセージをバックアップルータに対して送信している (S1901)。バックアップルータ 102 は、広告メッセージ内の優先度情報が、自身の優先度よりも低い場合に、自身の優先度をいったん記憶し (S1902)、マスタルータ 101 に対して図 23 に示すシャットダウンメッセージを送信する (S1903)。その後、優先度を最高位に設定し、初期化フェーズに遷移することで (S1904)、優先度最高位の広告メッセージを 1 回送信し (S1905)、マスタフェーズに遷移し、新たなマスタルータとなる。その後は記憶していた優先度情報から、優先度を通常の値に戻して (S1906) 広告メッセージを送信する (S1907)。シャットダウンメッセージを受信したマスタルータ 101 はシャットダウンイベントを発生させ、初期化フェーズに遷移し (S1908)、広告メッセージを受信するとバックアップフェーズに遷移し、バックアップルータとなる (S1909)。

【0115】

マスターバックアップの切替処理において、各ルータは初期化フェーズ、マスタフェーズ、バックアップフェーズ、待機フェーズの 4 つの状態を遷移してそれぞれの役割を決める。この手順を図 20、21、22 を用いて説明する。なお、初期化フェーズ、待機フェーズに関しては実施の形態 3 と同様である。

【0116】

図 20 はバックアップフェーズでの手順の一例を示した図である。基本的手順は実施の形態 3 と同様であるが、さらにシャットダウンメッセージ受信を判定する手順と、シャットダウンメッセージを送信する手順を追加している。

【0117】

シャットダウンメッセージを受信した場合（S2001）には、シャットダウンイベントが発生したときと同様、マスタダウタイマ205の計時を取止め（S502）、初期化フェーズに遷移する。

【0118】

バックアップルータ102は非プリエンプトモードである場合に、受信した広告メッセージの優先度が自身の優先度以上である可を判定する（S508）。前記条件を満たさない場合、現在の優先度を優先度記憶部（1801）に記憶する。すなわち、現在の優先度を前優先度として記憶する（S2002）。次に、者とダウンメッセージを作成し、マスタルータ101に対して送信し（S2003）、自身の優先度を最高位に設定し（S2004）、マスタダウタイマ205の計時を取止め（S2005）、初期化フェーズに遷移する。

【0119】

このような手順を踏むことで、シャットダウンメッセージを送信したバックアップルータ102は、初期化フェーズに遷移後直ちにマスタルータとなる。

【0120】

なお、他の実施例同様、S501、S901、S505、S2001の手順を入れ替えても同様の動作をすることは言うまでもない。

【0121】

図21は、マスタフェーズでの手順の一例を示した図である。基本的手順は実施の形態3と同様であるが、さらにシャットダウンメッセージ受信を判定する手順と、マスターバックアップ切替処理時に最高位にした優先度を通常の優先度に戻す手順を追加している。

【0122】

シャットダウンメッセージを受信した場合（S2101）には、広告タイマ204の計時を取止め（S2102）、初期化フェーズに遷移する。

S2102の判定においてシャットダウンメッセージの受信を検知しない場合には次のステップに進み、現在の優先度が最高位かつ前優先度が最高位でないか否かを判定する（S2103）。前記判定条件に一致する場合、優先度を前優先度

に設定し（S2104）、次のステップに進む。

【0123】

このような手順を踏むことで、マスタルータ101-バックアップルータ102の切替処理で新たにマスタルータとなったネットワーク接続装置が最初の広告メッセージは最高位の優先度で行うが2回目以降は通常の優先度で送信することができるため、優先度によるマスターバックアップ切替処理を継続できる。

【0124】

なお、他の実施例同様、S601、S2101、S2103、S1201、S604、S606の手順を入れ替えても同様の動作をすることは言うまでもない。

【0125】

図22は、待機フェーズでの手順の一例を示したものである。基本的手順は実施の形態3と同じであるが、シャットダウンメッセージを受信したか否かを判定するステップ（S2201）を追加し、シャットダウンメッセージを受信した場合には待機タイマ1001の計時を取止め、劣化フラグをクリアする処理を行い（S1302）、初期化フェーズに遷移する。

【0126】

図23は、シャットダウンメッセージのフォーマットの一例を示した図である。本メッセージは、タイプフィールド2302、VRIDフィールド2303、優先度フィールド2304、認証タイプフィールド2305、広告インターバルフィールド2306、IPv6アドレスフィールド2308及び認証データフィールド2309、2310から構成されている。

【0127】

本メッセージは従来例にある広告メッセージのフォーマットに基づき、タイプフィールド2302の値を、シャットダウンメッセージの識別子として新たに設定した値にする。ここでは、例えばその値を4とする。ネットワーク接続装置は本メッセージを受信することによりマスタルータ1010-バックアップルータ102の切替処理の起動を検知し、初期化フェーズに遷移する。

【0128】

以上のように本実施例では、マスタルータ 101-バックアップルータ 102 の切替処理において、マスタルータ 101 の優先度が自身の優先度よりも低い場合にシャットダウンメッセージを作成して送信することで、マスタルータ 101-バックアップルータ 102 の切替処理の起動を行うことのできるネットワーク接続装置及びネットワークシステムを提供することができる。

【0129】

なお、本実施例は、実施の形態 3 を基本構成として記述したが、実施の形態 1、2、4 を基本構成とした場合でもよく、例えば、実施の形態 4 を基本構成とした場合は、リンクが劣化した場合にマスタルータから送信されるメッセージが優先度最低位の広告メッセージではなく、切替要請メッセージとして、同様の動作を行うものである。

【0130】

以上説明したように本発明によれば、マスタルータにおいて外部のネットワークとのリンク品質が劣化した場合に、切替え処理を行うためのメッセージをバックアップルータに送信してマスタルータの切替えを要請することにより、マスタルータにおいて外部のネットワークとの接続が切れる前に新たなマスタルータの設定処理を起動することが可能となり、迅速にマスタルータとバックアップルータの切替えを行うことができるという大きな効果が得られる。

【0131】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、バックアップルータが受信した広告メッセージ内の優先度が自身の所有する優先度よりも低い場合に、マスタルータのイマ値を更新することによりマスタルータよりも優先度の高いバックアップルータが存在する場合にその切替えを迅速に行うことができるという大きな効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係るネットワークシステムの構成図

【図 2】

本発明の実施の形態 1 に係るネットワーク接続装置の構成を示すブロック図

【図 3】

本発明の実施の形態 1 に係るネットワーク接続方法のシーケンスを示す図

【図 4】

本発明の実施の形態 1 に係るネットワーク接続方法の初期化フェーズにおける手順を示す図

【図 5】

本発明の実施の形態 1 に係るネットワーク接続方法のバックアップフェーズにおける手順を示す図

【図 6】

本発明の実施の形態 1 に係るネットワーク接続方法のマスタフェーズにおける手順を示す図

【図 7】

本発明の実施の形態 2 に係るネットワーク接続装置の構成を示すブロック図

【図 8】

本発明の実施の形態 2 に係るネットワーク接続方法の初期化フェーズにおける手順を示す図

【図 9】

本発明の実施の形態 2 に係るネットワーク接続方法のバックアップフェーズにおける手順を示す図

【図 10】

本発明の実施の形態 3 に係るネットワーク接続装置の構成を示すブロック図

【図 11】

本発明の実施の形態 3 に係るネットワーク接続方法のシーケンスを示す図

【図 12】

本発明の実施の形態 3 に係るネットワーク接続方法のマスタフェーズにおける手順を示す図

【図 13】

本発明の実施の形態 3 に係るネットワーク接続方法の待機フェーズにおける手

順を示す図

【図 1 4】

本発明の実施の形態 4 に係るネットワーク接続方法のシーケンスを示す図

【図 1 5】

本発明の実施の形態 4 に係るネットワーク接続方法のバックアップフェーズにおける手順を示す図

【図 1 6】

本発明の実施の形態 4 に係るネットワーク接続方法のマスタフェーズにおける手順を示す図

【図 1 7】

本発明の実施の形態 4 に係る切替要請メッセージのフォーマットを示す図

【図 1 8】

本発明の実施の形態 5 に係るネットワーク接続装置の構成を示すブロック図

【図 1 9】

本発明の実施の形態 5 に係るネットワーク接続方法のシーケンスを示す図

【図 2 0】

本発明の実施の形態 5 に係るネットワーク接続方法のバックアップフェーズにおける手順を示す図

【図 2 1】

本発明の実施の形態 5 に係るネットワーク接続方法のマスタフェーズにおける手順を示す図

【図 2 2】

本発明の実施の形態 5 に係るネットワーク接続方法の待機フェーズにおける手順を示す図

【図 2 3】

本発明の実施の形態 5 に係るシャットダウンメッセージのフォーマットを示す図

【図 2 4】

従来例におけるネットワークシステムの構成を示す図

【符号の説明】

1 0 1、1 0 2

ネットワーク接続装置

1 0 3 ホスト

1 0 4 ネットワーク 1

1 0 5 ネットワーク 2

1 0 6 ローカルエリアネットワーク

1 0 7 広域ネットワーク

2 0 1 ルータ切替処理部

2 0 2 メッセージ処理部

2 0 3 優先度比較部

2 0 4 広告タイマ

2 0 5 マスタダウンタイマ

2 0 6 タイマ部

2 0 7 L 3 主要処理部

2 0 8 L 3 処理部

2 0 9 外部L1/L2処理部

2 1 0 内部L1/L2処理部

7 0 1 リンク監視部

9 0 4 L 3 処理部

1 0 0 1 待機タイマ

1 0 0 3 ルータ切替処理部

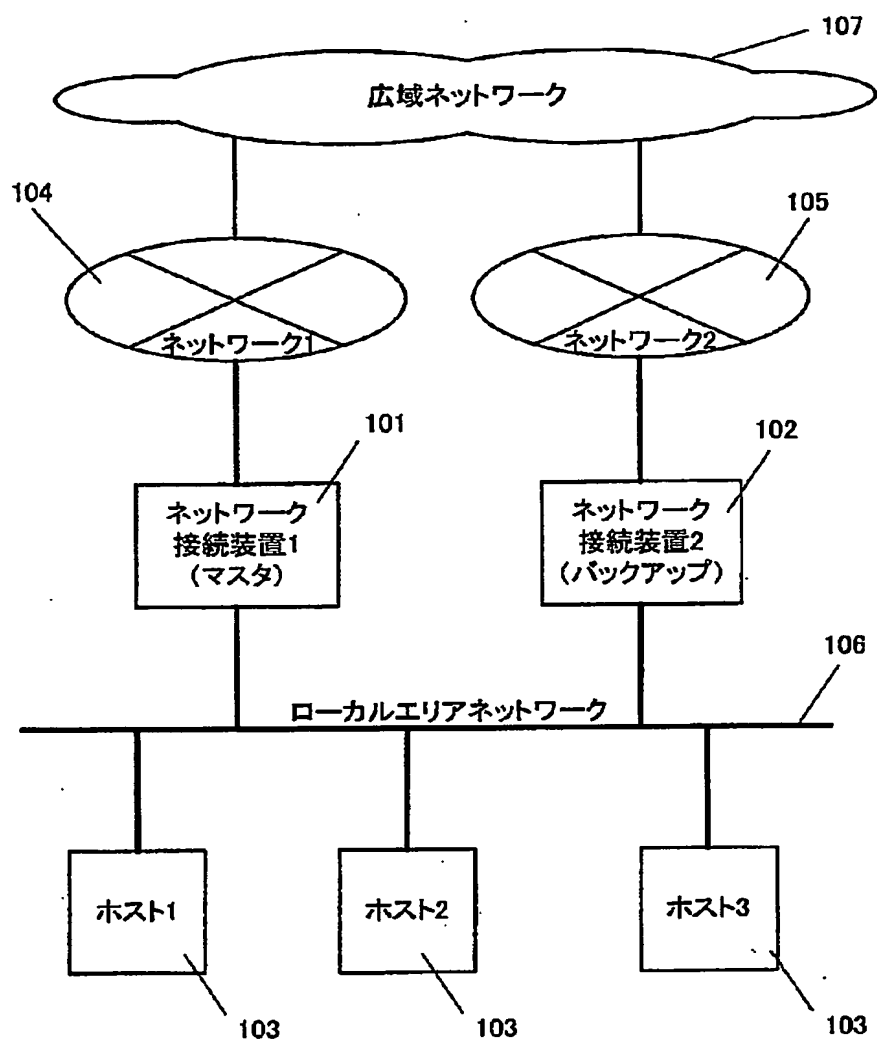
1 7 0 4 L 3 処理部

1 8 0 1 優先度記憶部

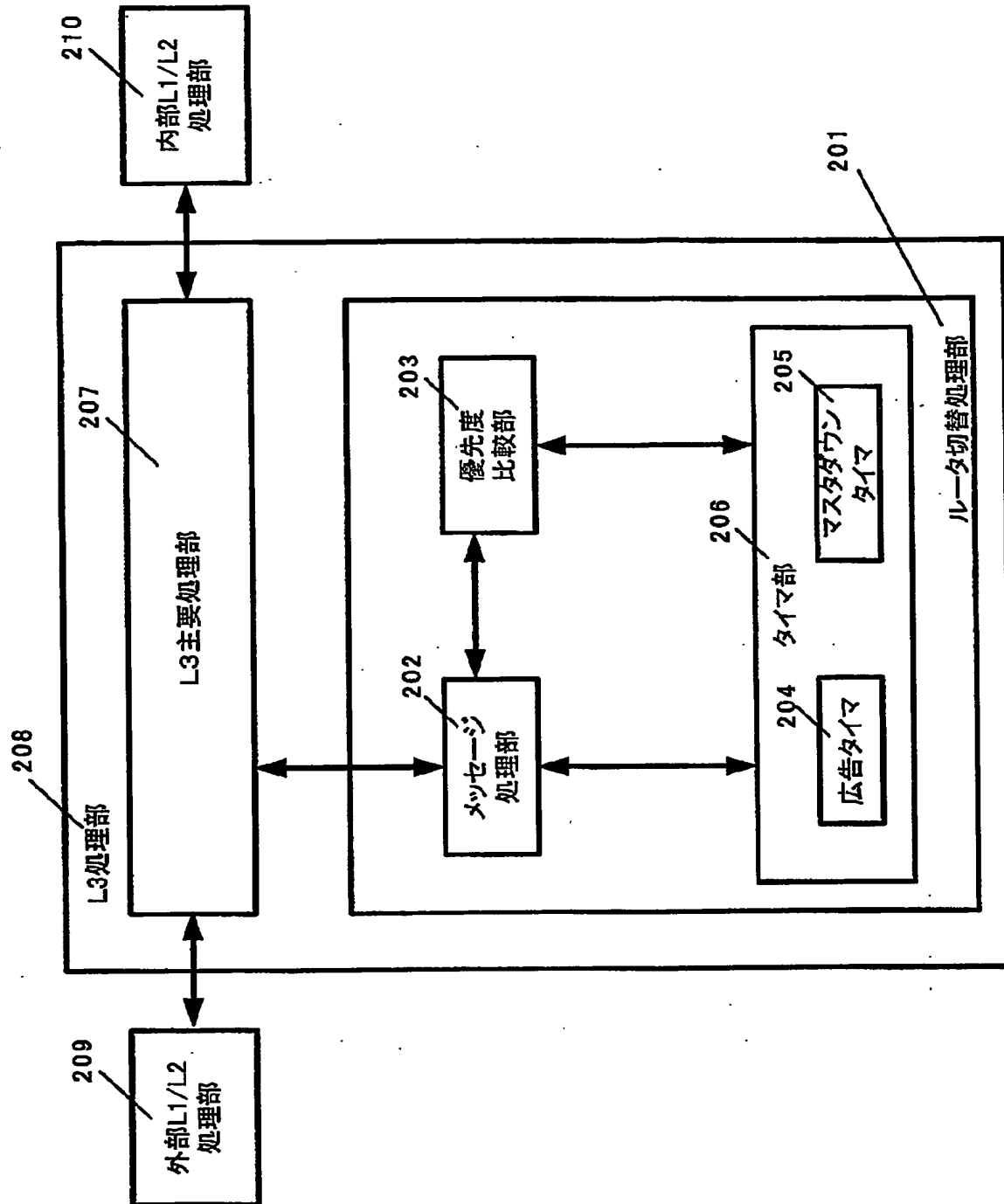
1 8 0 2 ルータ切替処理部

【書類名】 図面

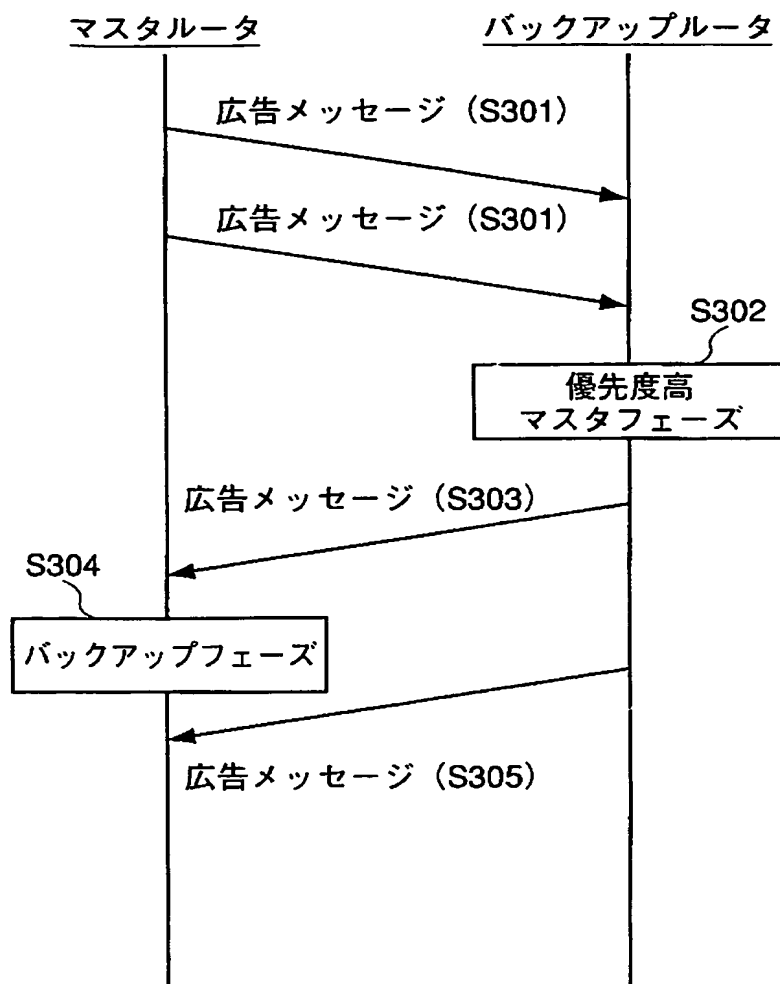
【図 1】



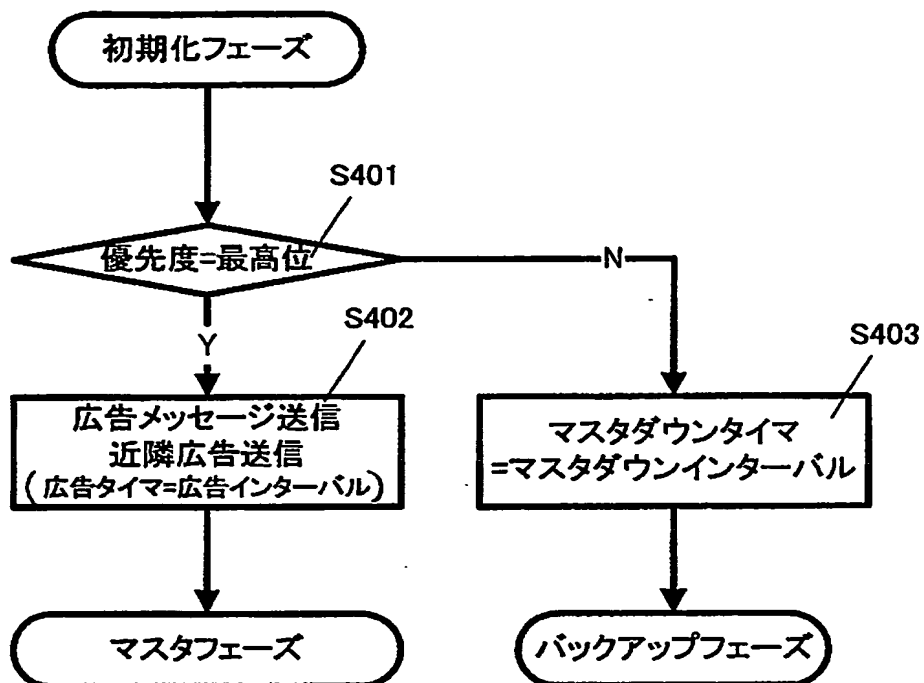
【図2】



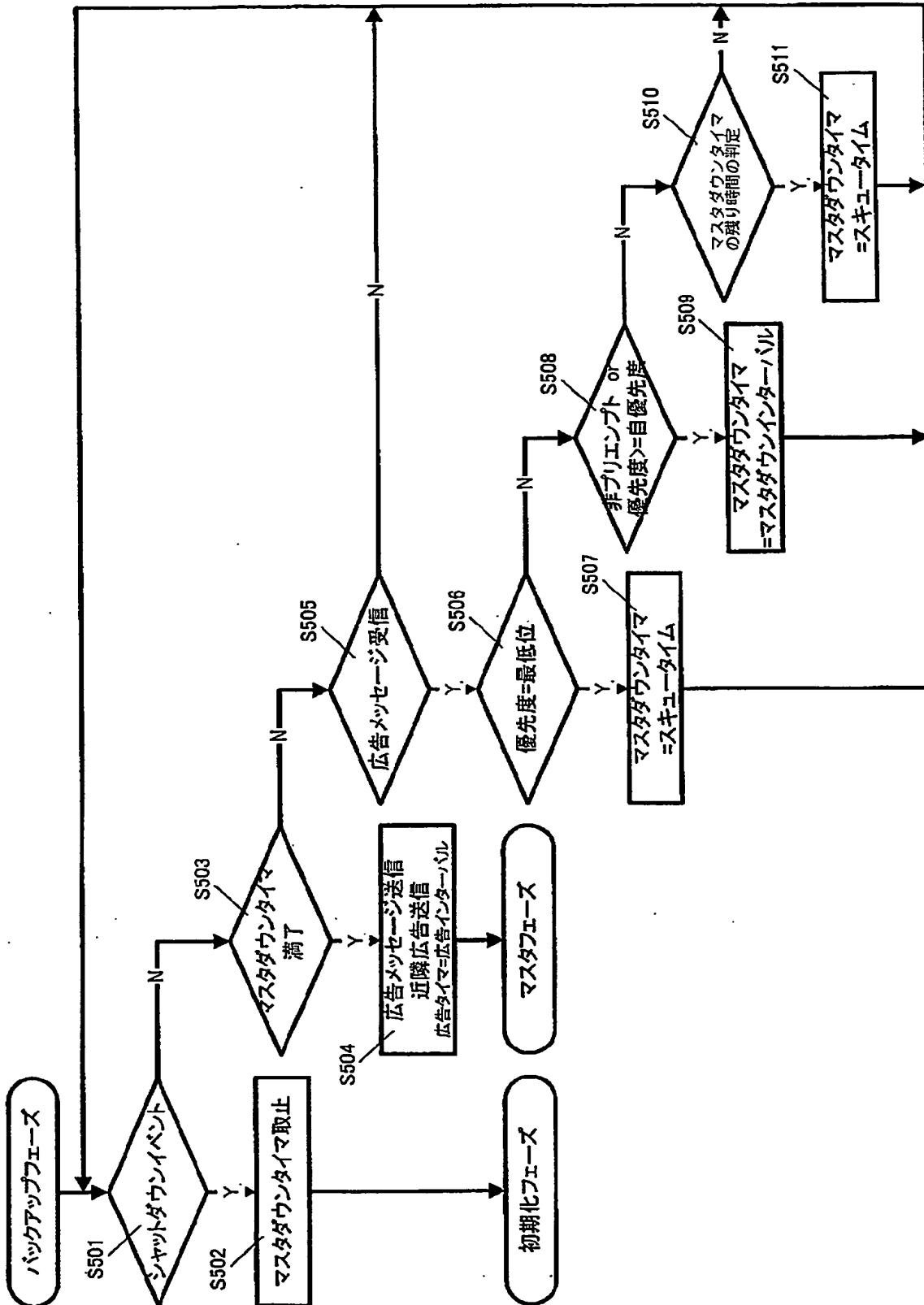
【図 3】



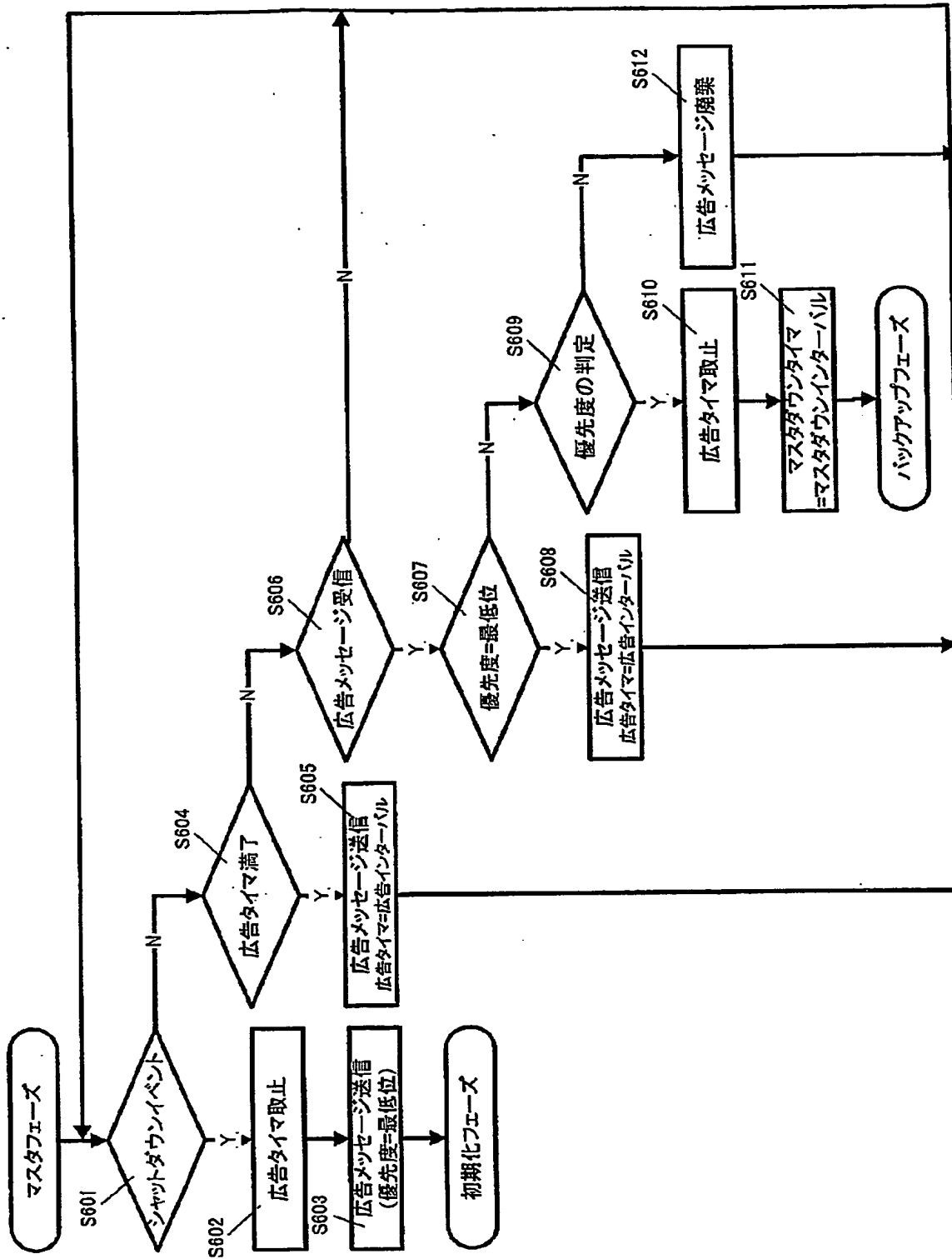
【図 4】



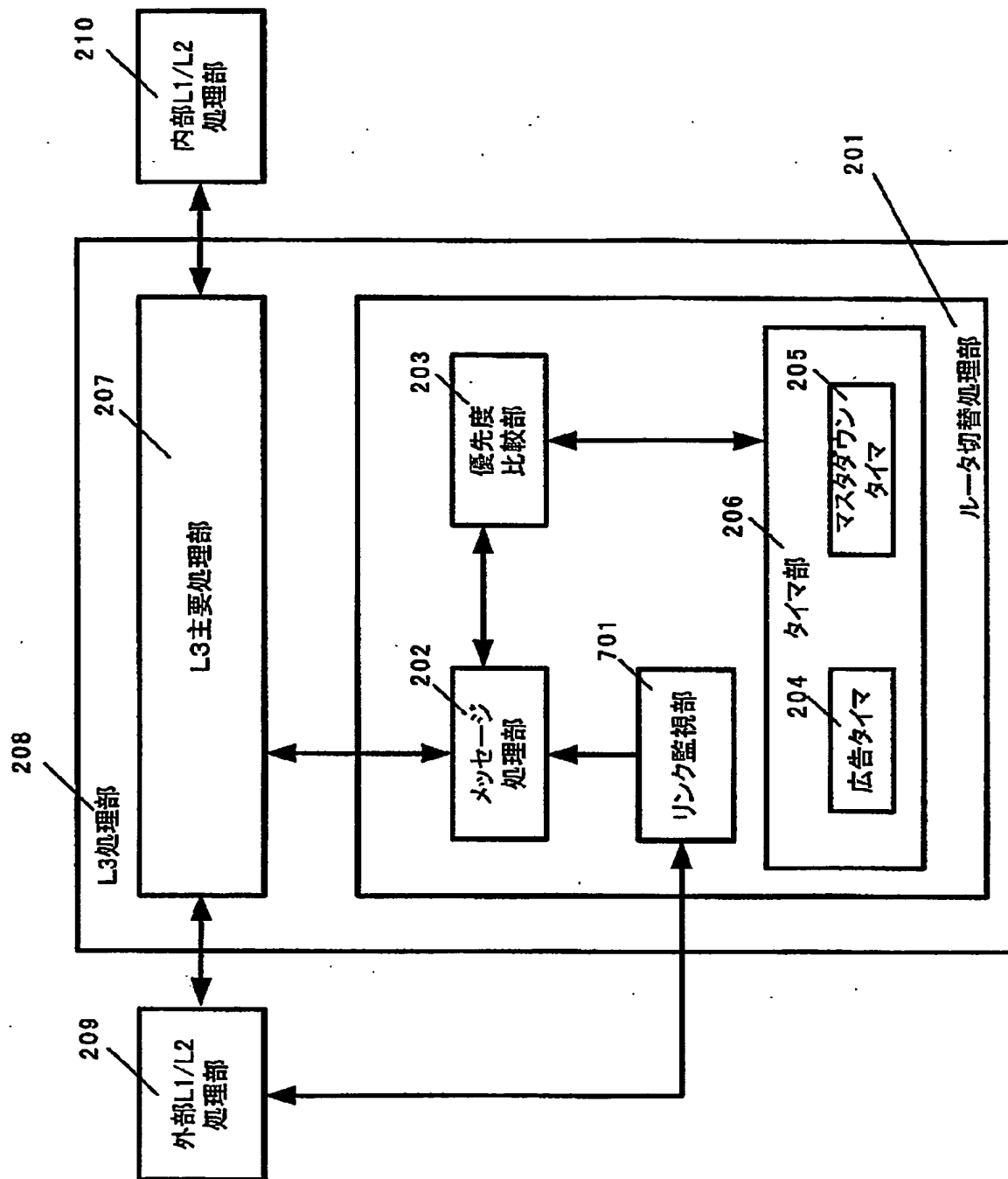
【図5】



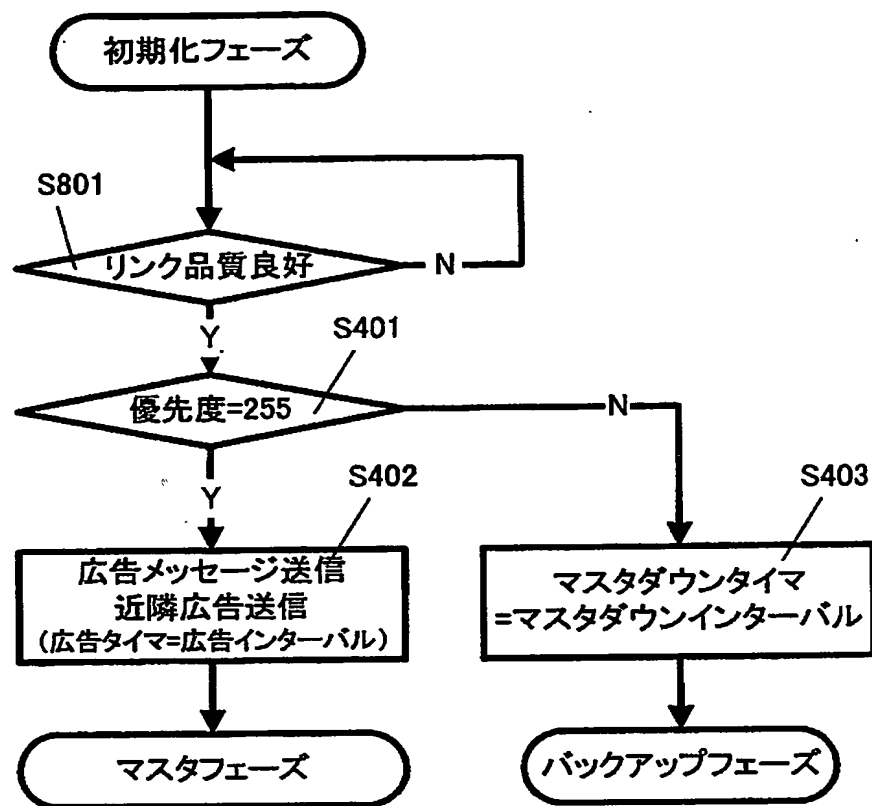
【図6】



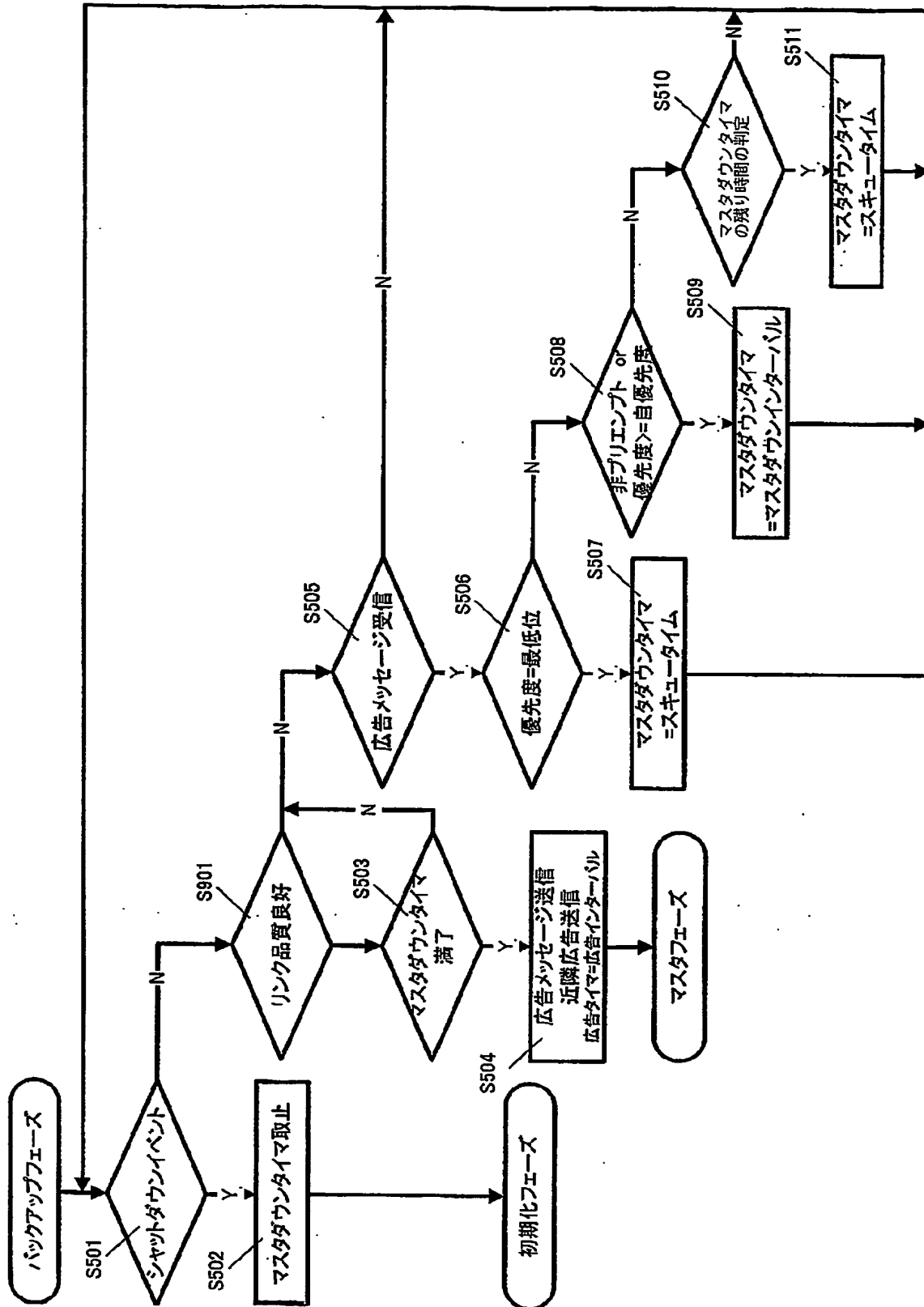
【図 7】



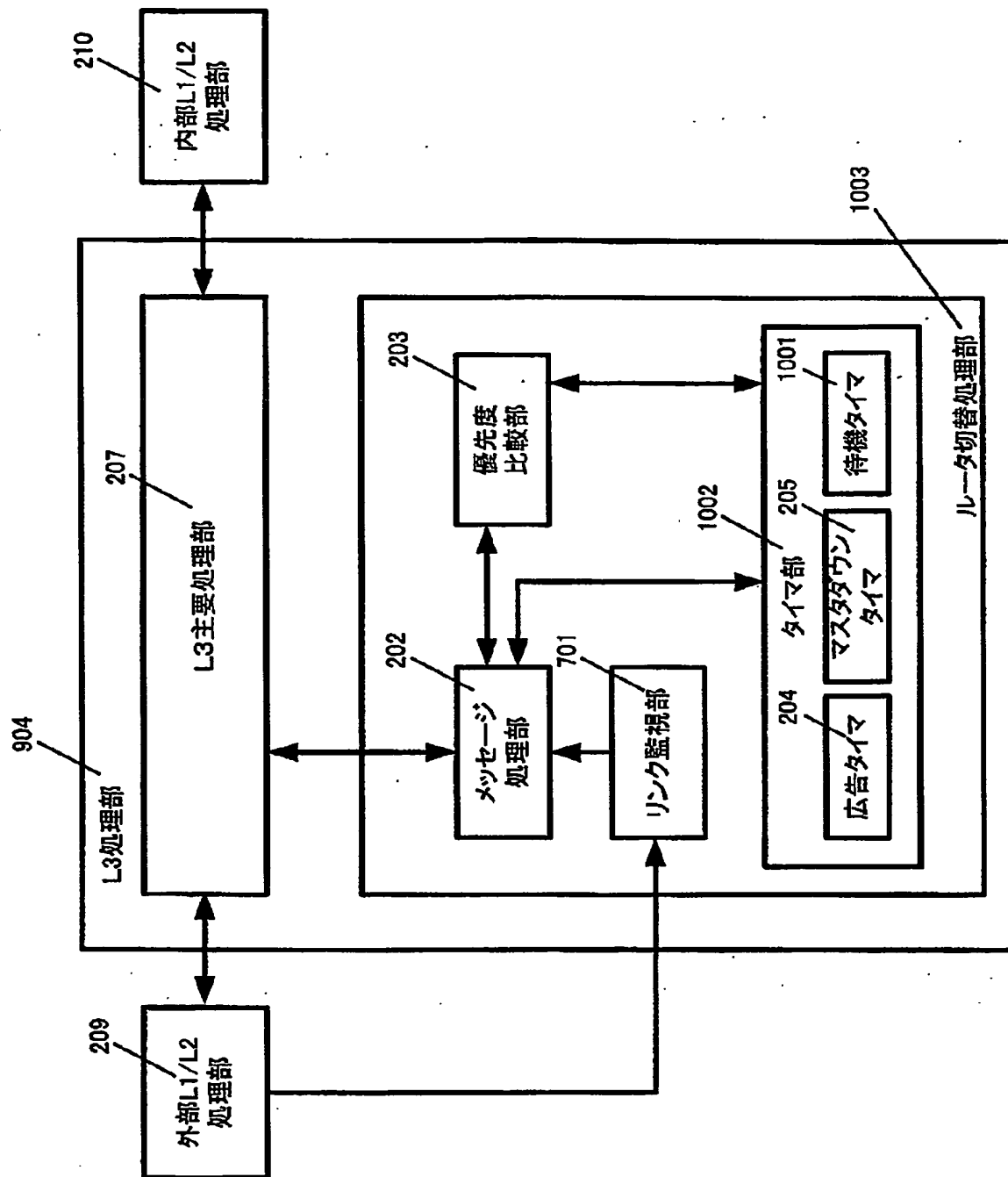
【図 8】



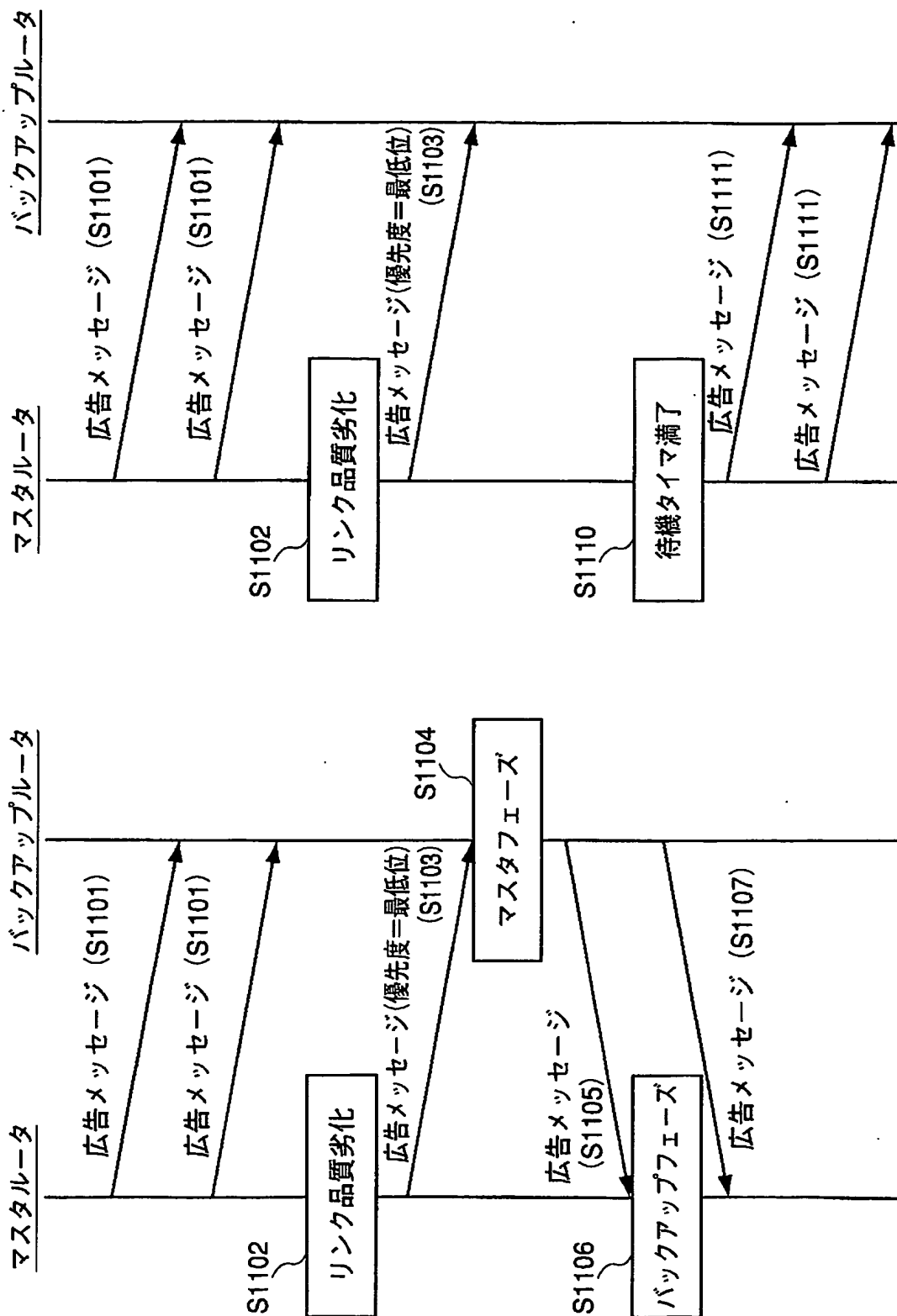
【図 9】



【図 10】



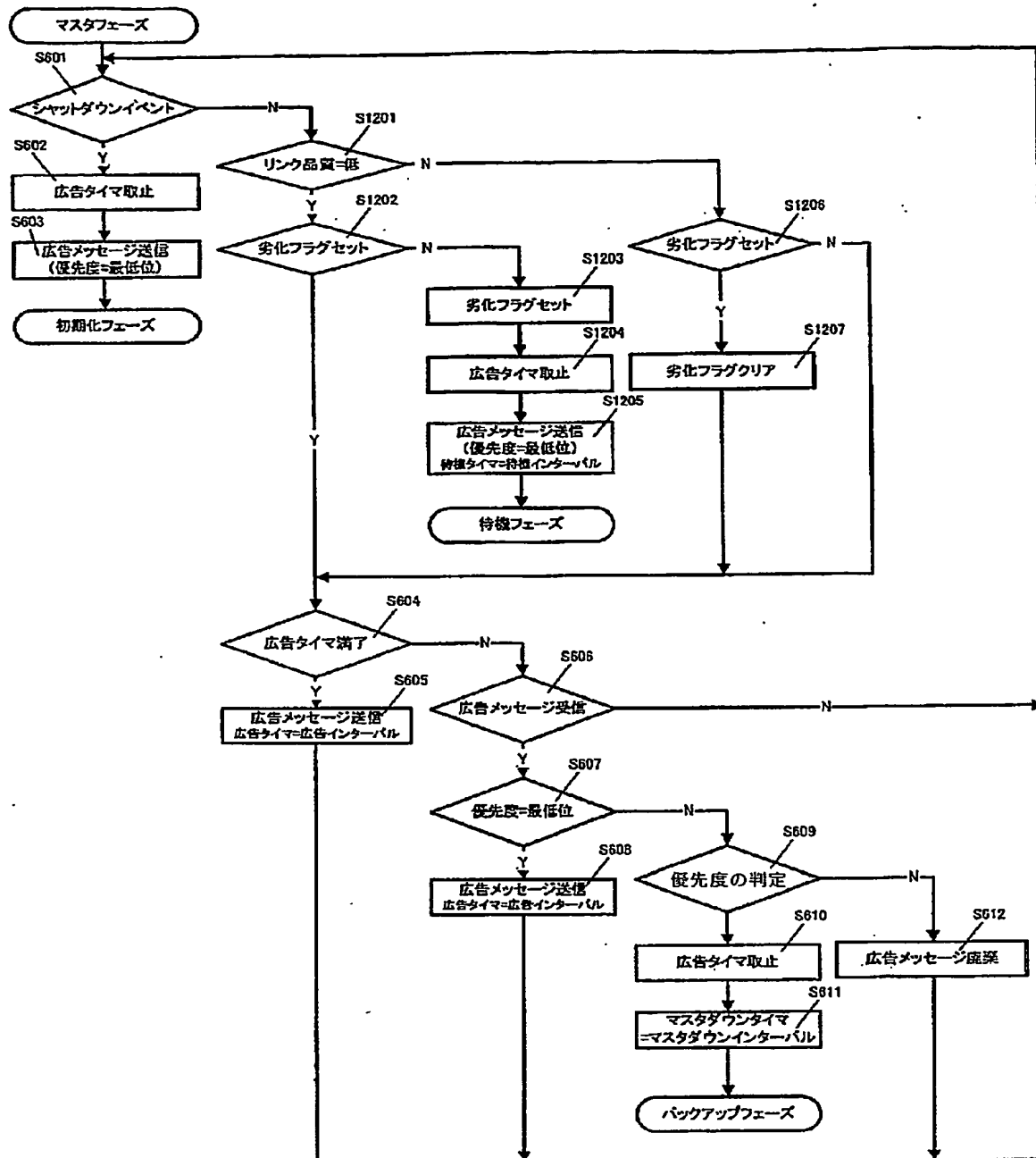
【図 11】



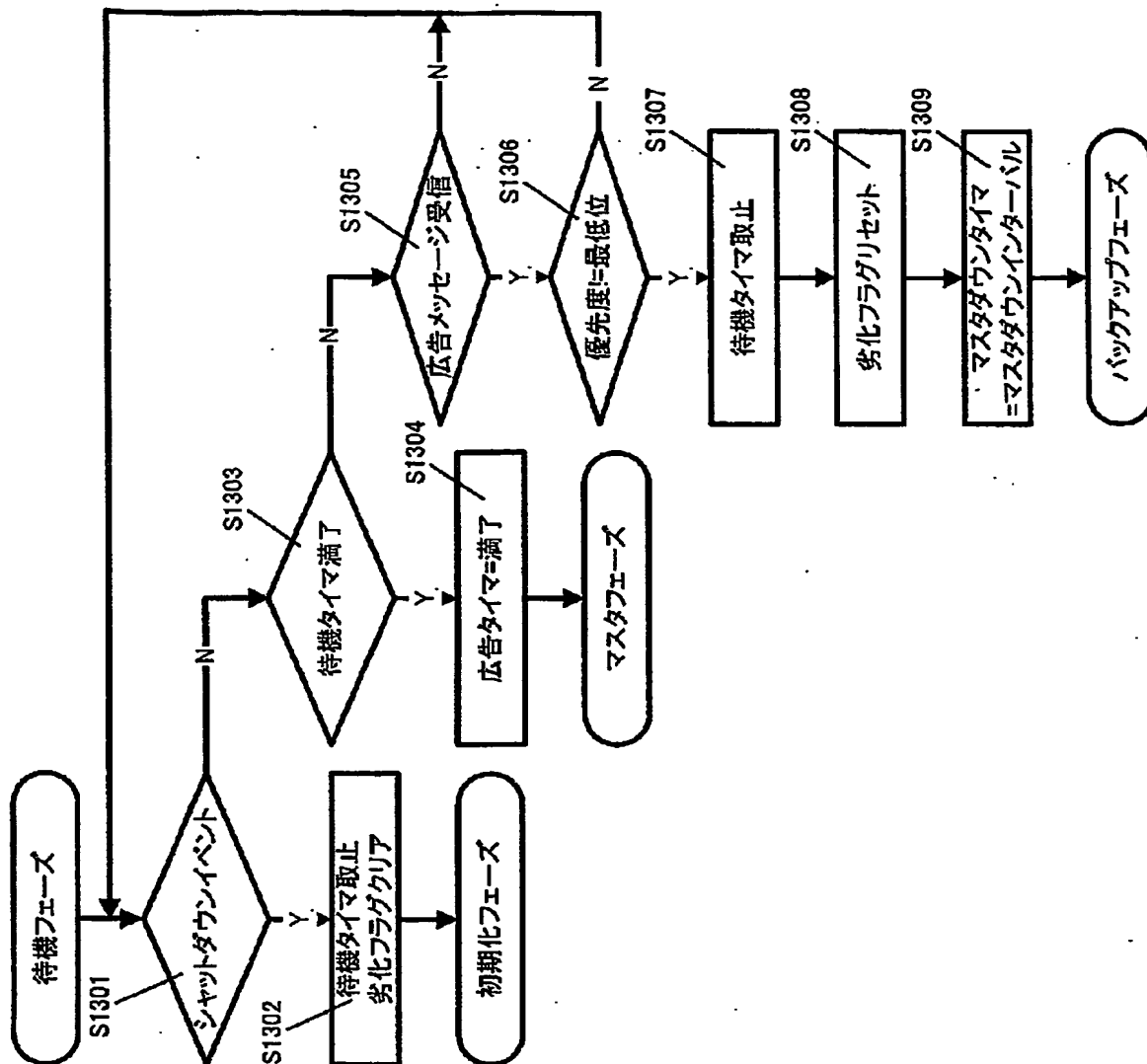
(a) 切替ルールがある場合

(b) 切替ルールがない場合

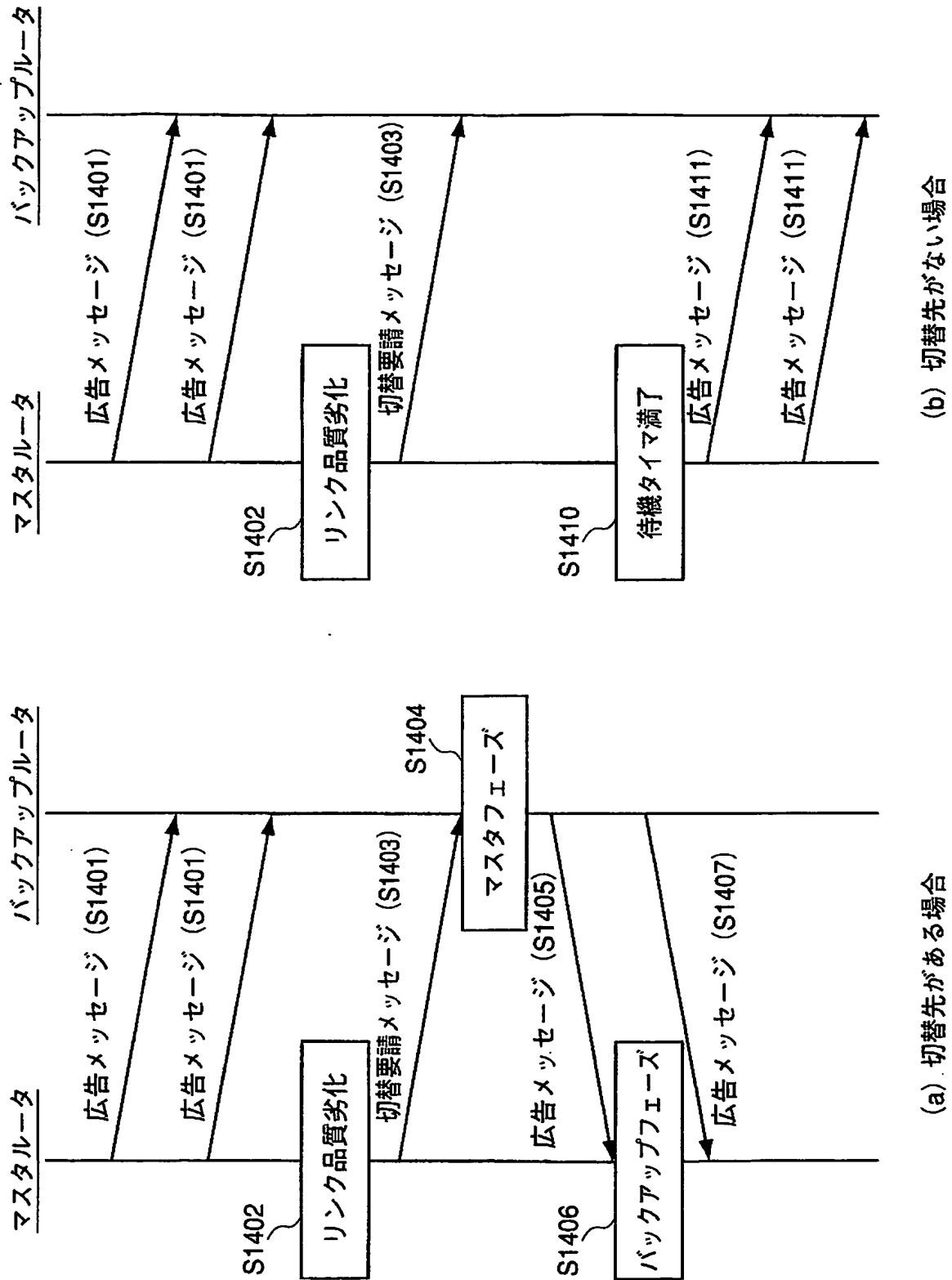
【図 12】



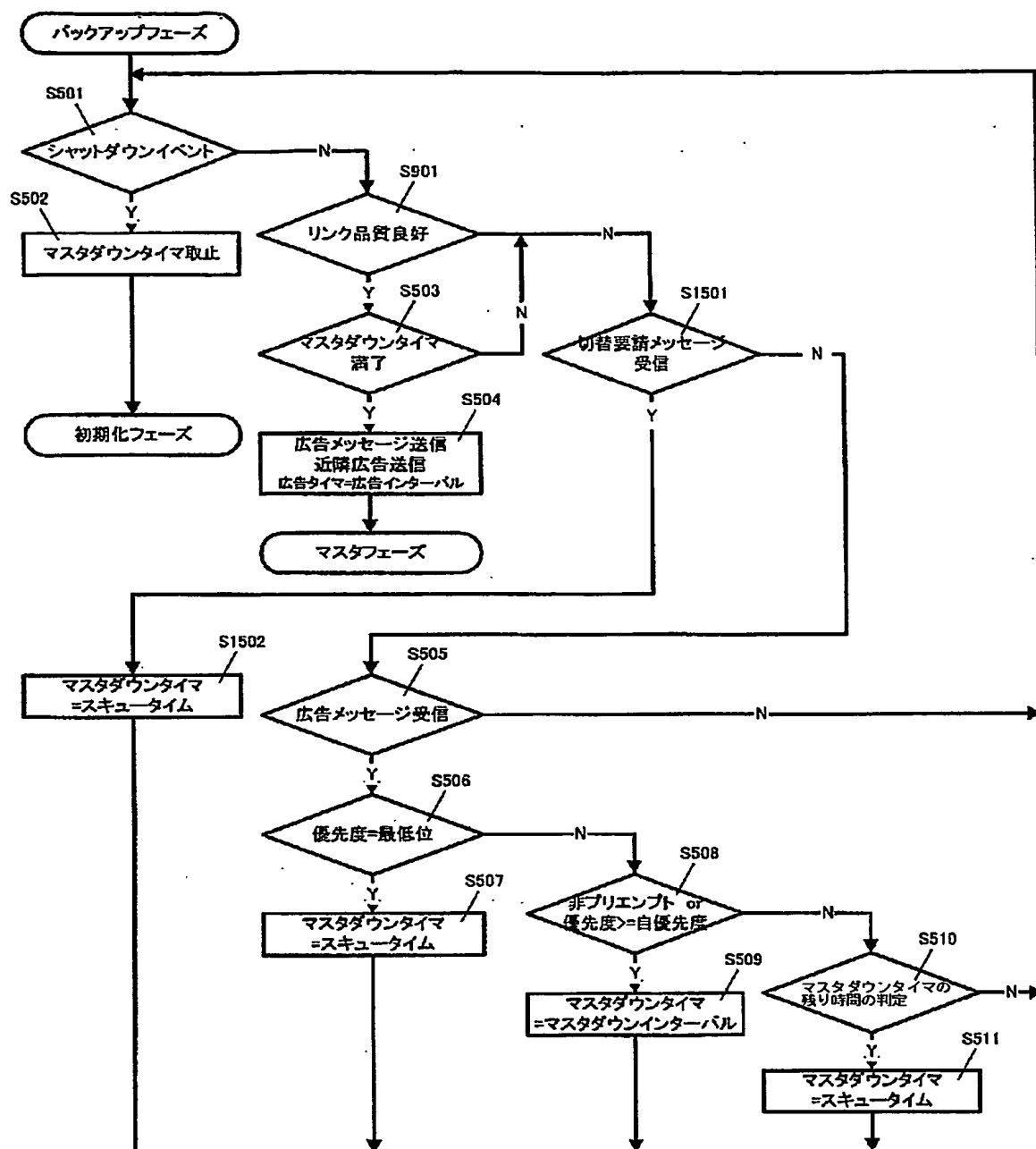
【図13】



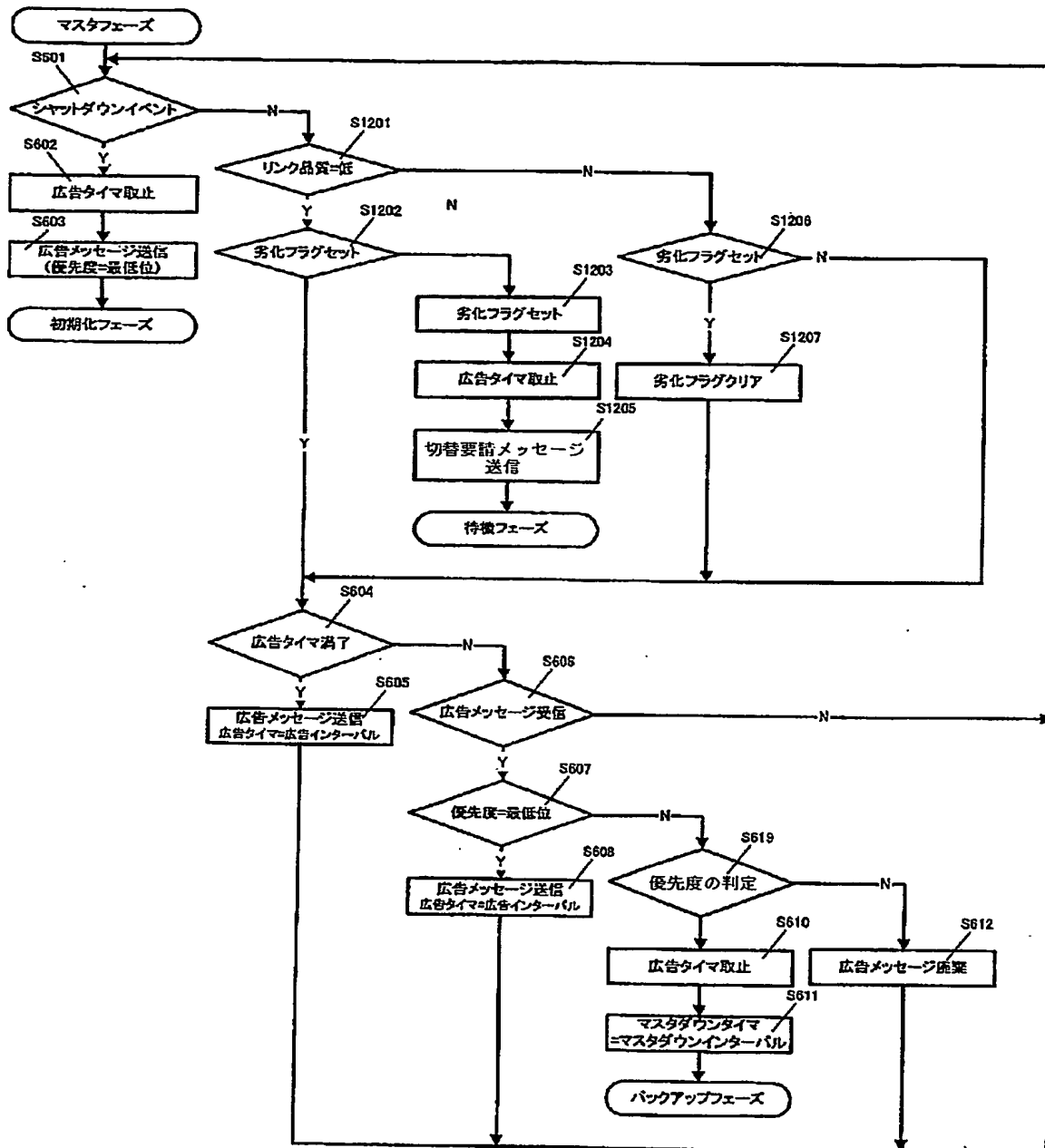
【図 14】



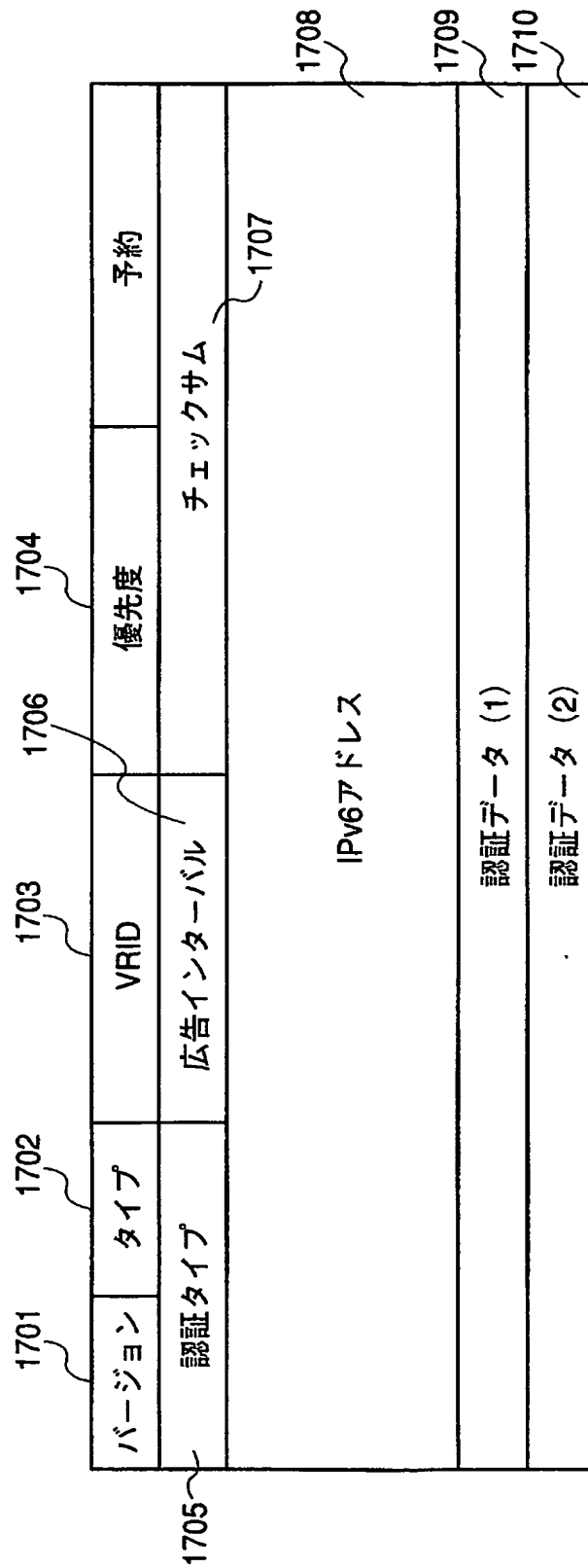
【図 15】



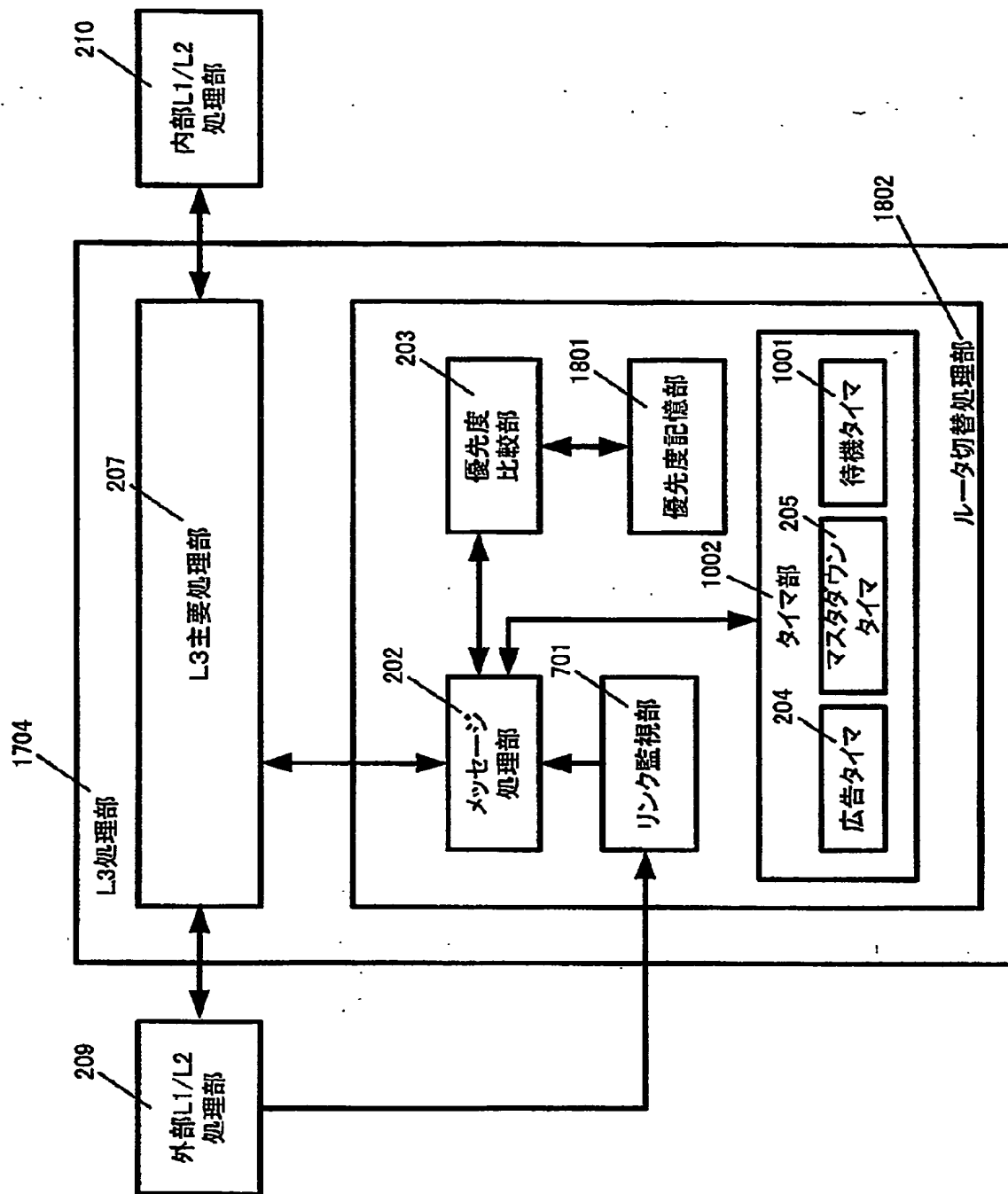
【図 16】



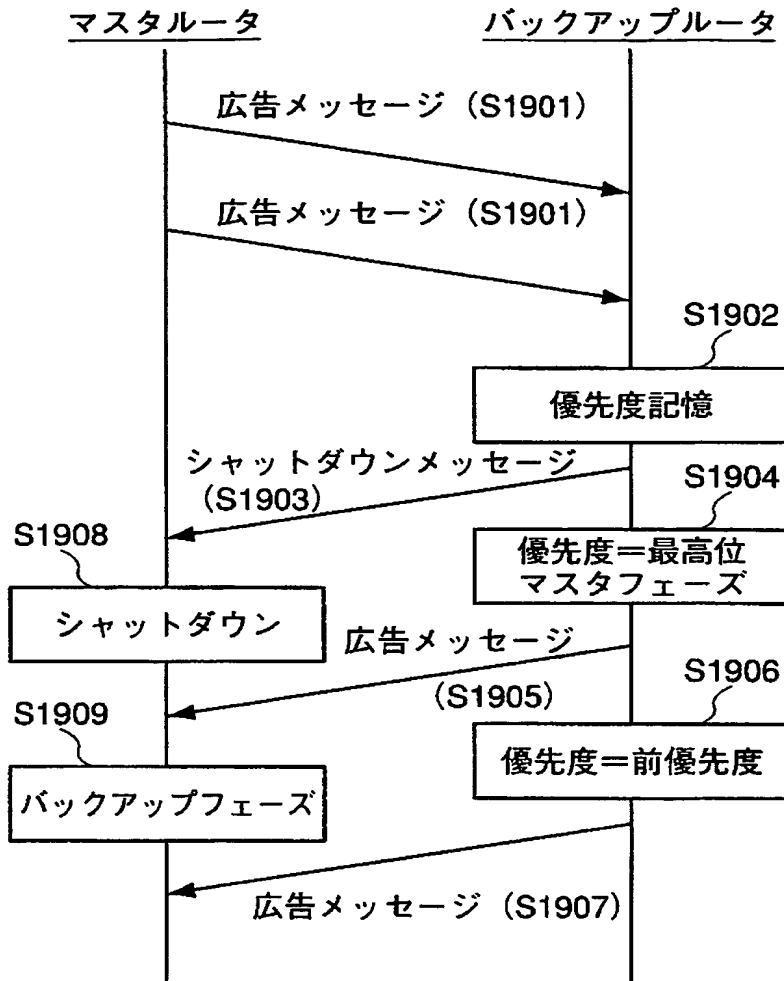
【図 17】



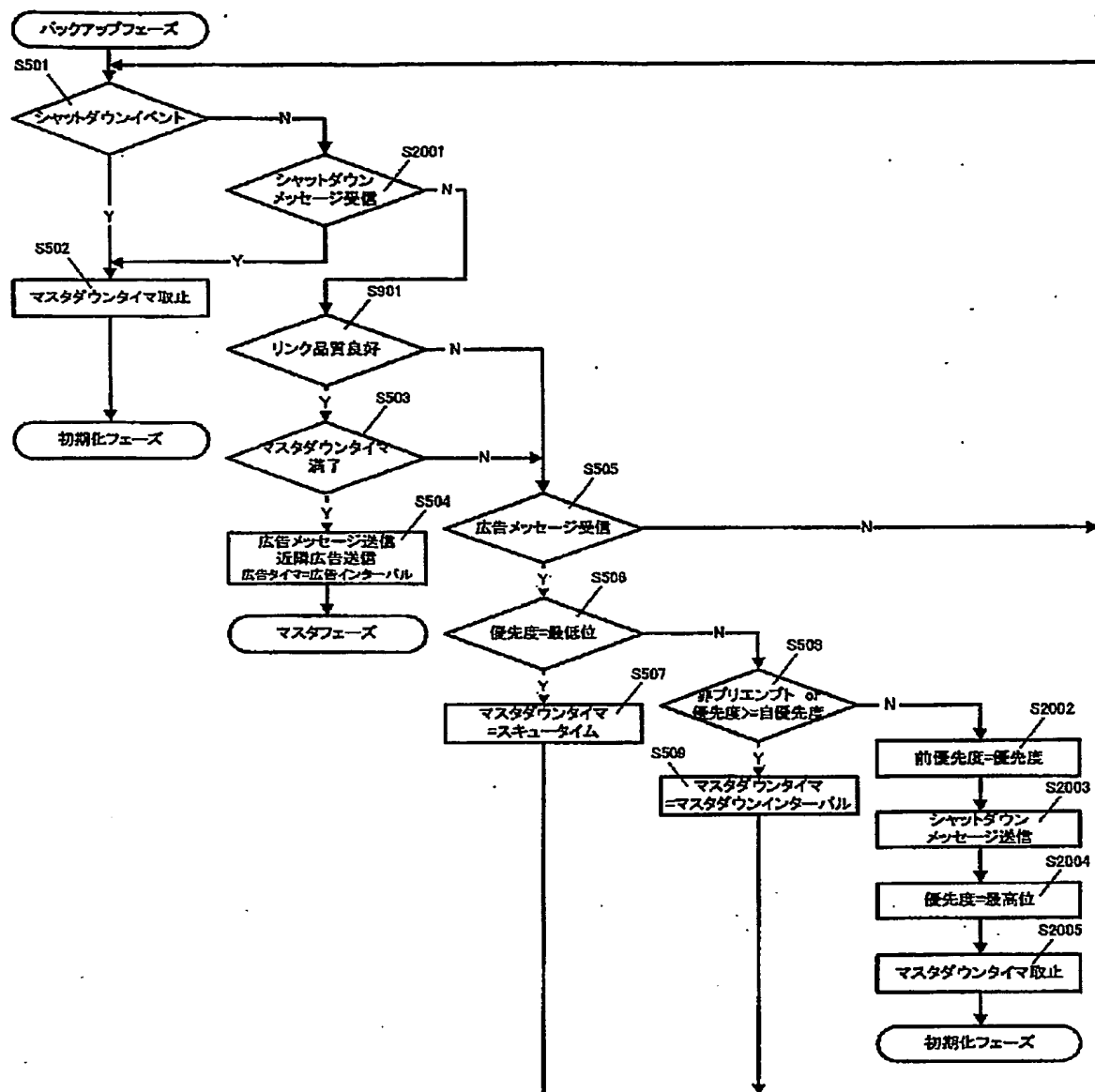
【図 18】



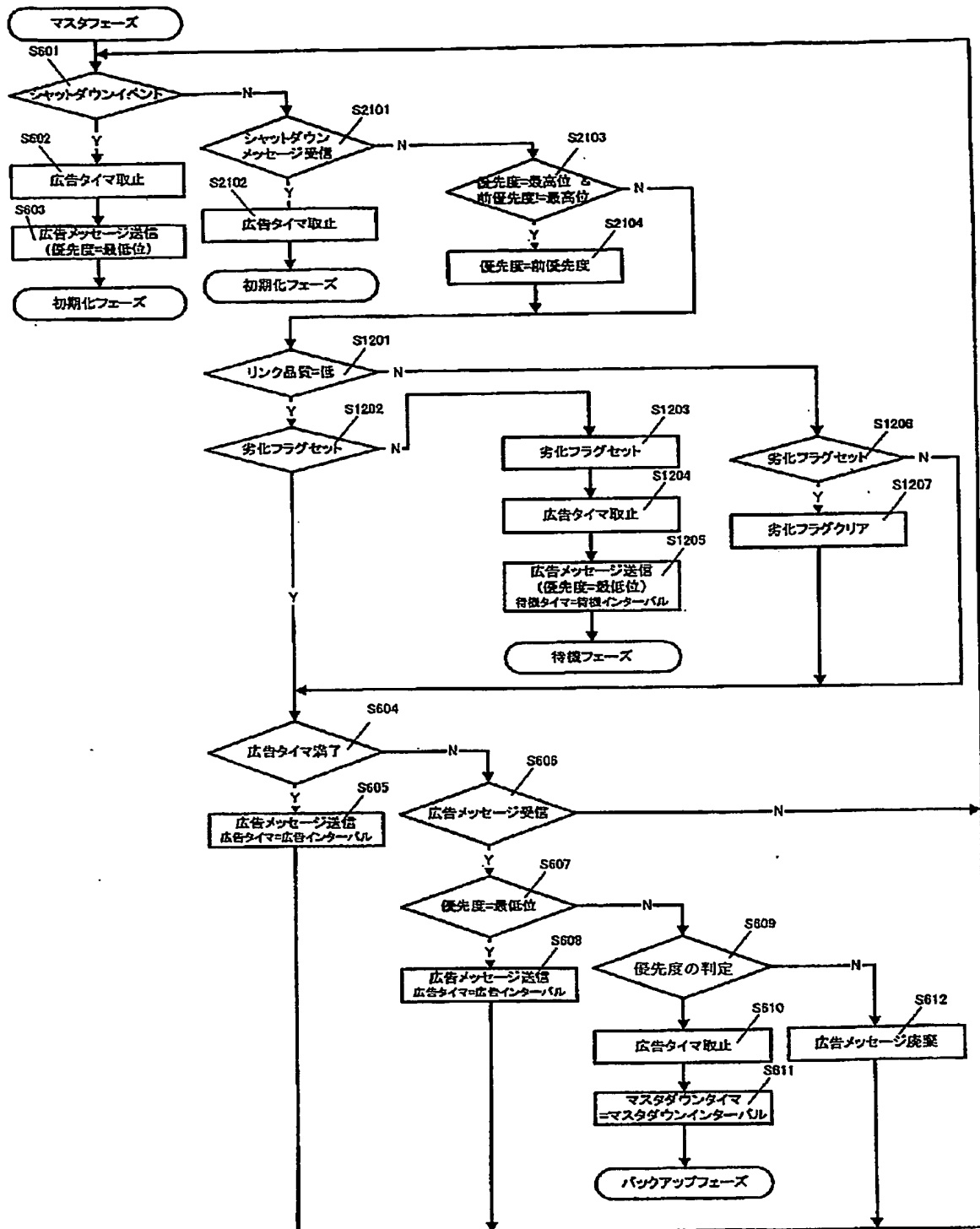
【図 19】



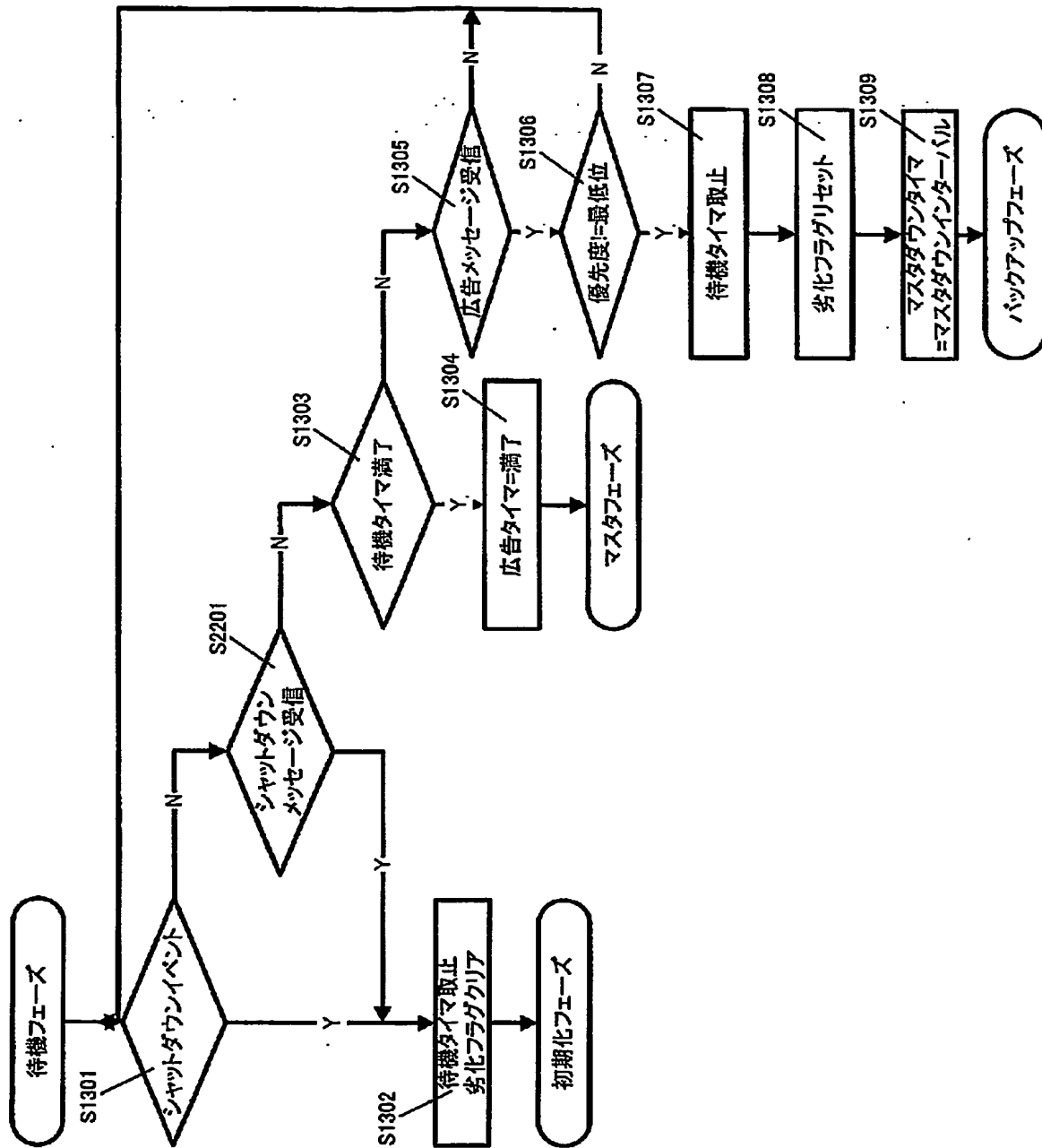
【図 20】



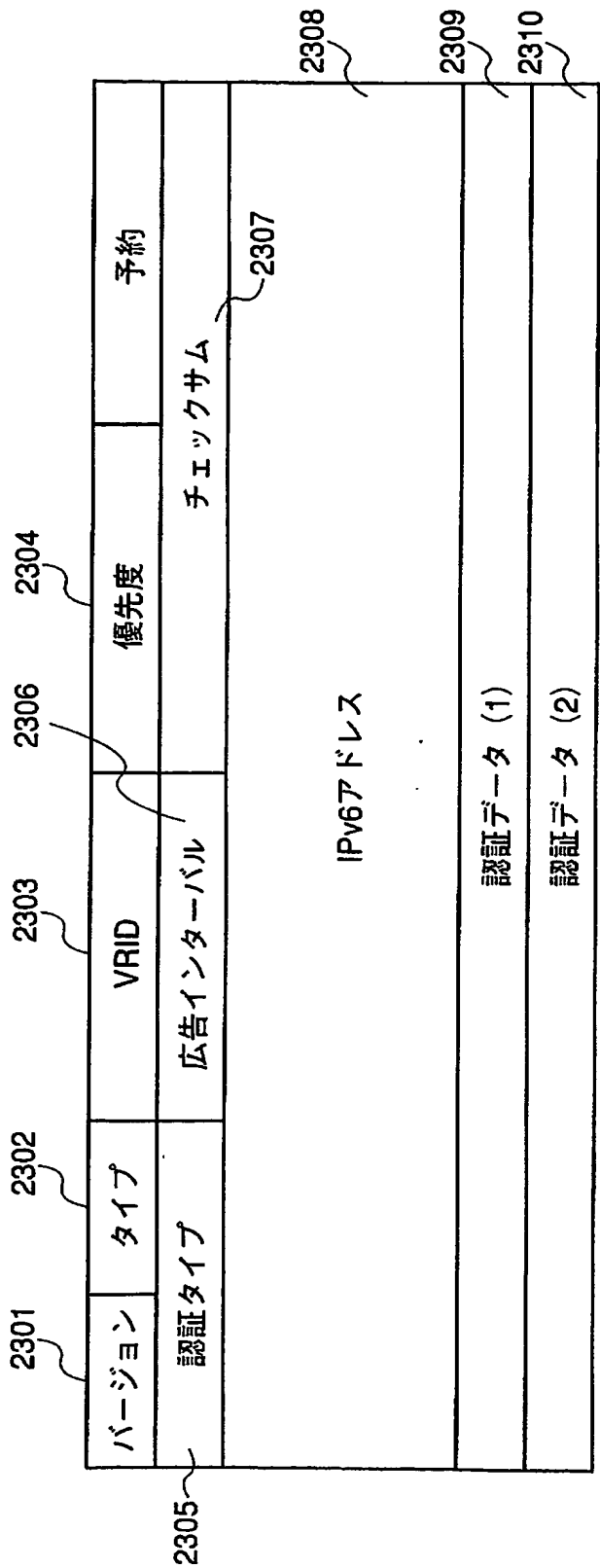
【図 21】



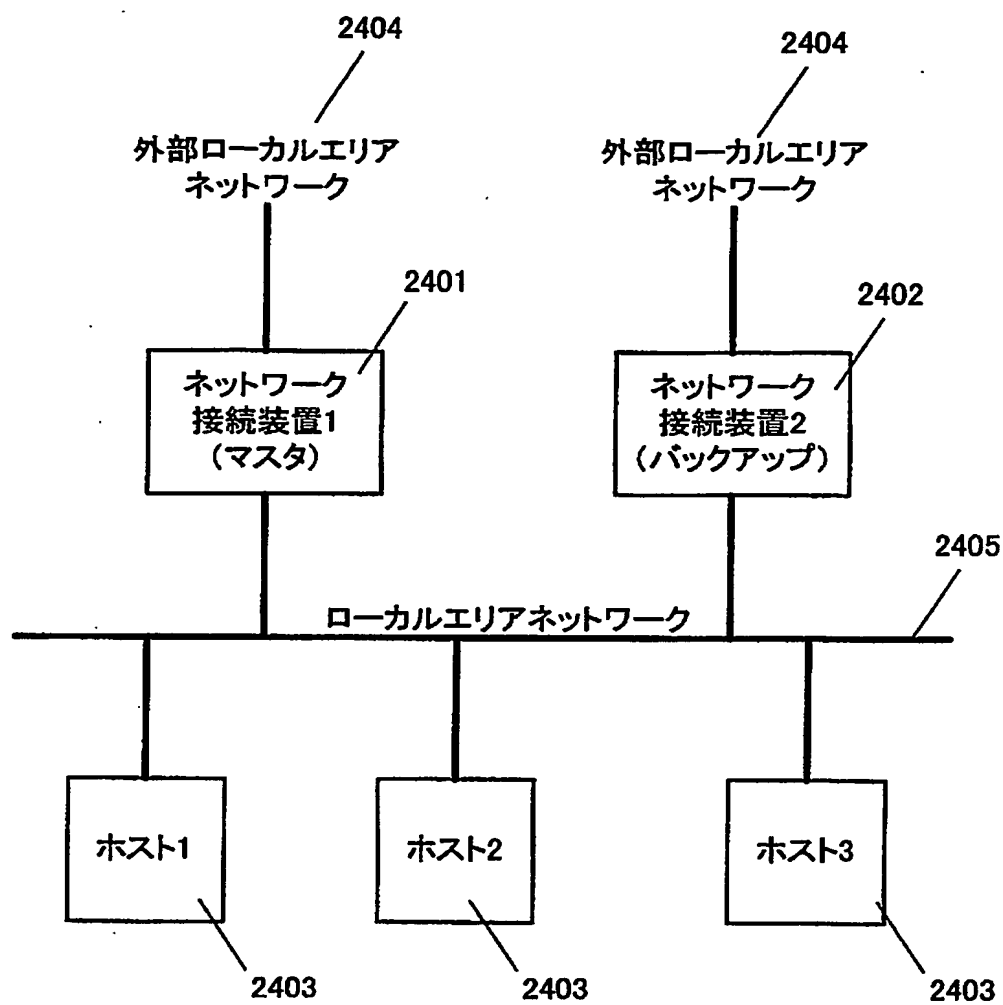
【図22】



【図 23】



【図 24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ネットワーク接続装置において、マスタルータよりも優先度の高いバックアップルータが存在する場合、マスタルータとバックアップルータの切替えを迅速に行うことを目的とする。

【解決手段】 複数のネットワーク接続装置を、主ネットワーク接続装置、従ネットワーク接続装置として仮想的に1台のネットワーク接続装置として動作させるための調停機能を有するネットワーク接続装置において、前記主ネットワーク接続装置として動作していることを示す広告メッセージを処理する手段202と、前記広告メッセージの受信時に前記広告メッセージ内の優先度情報と自身の優先度情報を比較する手段203と、前記自身の優先度の方が前記広告メッセージ内の優先度情報よりも高い場合に主ネットワーク接続装置として動作するように切替える手段201とを有するものである。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 3 - 0 3 6 4 4 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社